

**PERBANDINGAN PENENTUAN AWAL WAKTU SHALAT DENGAN  
METODE HISAB TRIGONOMETRI DAN PROGRAM  
*ACCURATE TIMES* MUHAMMAD ODEH**



**Skripsi**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar

Sarjana Hukum (SH) Jurusan Ilmu Falak

Pada Fakultas Syariah Dan Hukum

UIN Alauddin Makassar

Oleh :

**ST KHALIJA**

NIM: 10900117048

**FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**

**2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : St Khalija  
NIM : 10900117048  
Tempat/Tgl. Lahir : Makassar/ 15 Januari 1999  
Jur/Prodi/Konsentrasi : Ilmu Falak  
Fakultas/Program : Syariah dan Hukum  
Alamat : Jl. Poros Pattallassang  
Judul : Perbandingan Penentuan Awal Waktu Shalat Dengan Metode  
Hisab Trigonometri dan Program *Accurate Times*  
Muhammad Odeh

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau keseluruhannya, maka skripsi dan gelar diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, 30 Juli 2021

Penyusun




St Khalija  
NIM: 10900117048

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “Perbandingan Penentuan Awal Waktu Shalat Dengan Metode Hisab Trigonometri dan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh”, yang disusun oleh St Khalija, NIM: 10900117048, mahasiswa Jurusan Ilmu Falak pada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari Senin, tanggal 26 Juli 2021 M, bertepatan dengan 16 Zulhijah 1442 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Syariah dan Hukum, Jurusan Ilmu Falak (dengan beberapa perbaikan).


Gowa, 26 Juli 2021 M  
16 Zulhijah 1442 H

### DEWAN PENGUJI:

Ketua : Dr. H. Muammar Muhammad Bakry, Lc., M.Ag. 

Sekretaris : Dr. Hj. Rahmatiah HL, M.Pd. 

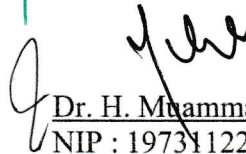
Munaqisy I : Dr. Alimuddin, M. Ag 

Munaqisy II : Dr. Muh. Rasywan Syarif, S. Hi., M. Si 

Pembimbing I : Dr. Hj. Rahmatiah HL, M.Pd. 

Pembimbing II : H. Zulfahmi, M. Ag., Ph. D. 

Disahkan Oleh:  
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum  
UIN Alauddin Makassar,

  
Dr. H. Muammar Muhammad Bakry, Lc., M.Ag.  
NIP : 19731122 20012 1 002

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt., karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Penentuan Awal Waktu Shalat Dengan Metode Hisab Trigonometri Dan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh”**. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum UIN Alauddin Makassar. Tidak lupa pula kita kirimkan salam serta shalawat untuk Sang Baginda Rasulullah Saw. beserta para sahabat dan keluarganya.

Terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda Taskir dan Ibunda Nuraeni yang telah membesarkan, merawat, serta memberi semangat dalam menimba ilmu pengetahuan dengan penuh ketulusan, kasih sayang dan kesabaran.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga pada penyusunan skripsi, begitu banyak kendala dan hambatan dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, melalui tulisan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap Civitas Akademika UIN Alauddin Makassar yaitu :

1. Rektor UIN Alauddin Makassar, Prof. Drs. Hamdan Juhannis M.A, Ph.D beserta Wakil Rektor I bidang Akademik, Prof. Dr. H. Mardan, M. Ag. Wakil Rektor II bidang Administrasi Umum Perencanaan dan Keuangan Dr. Wahyudin, M. Hum, Wakil Rektor III bidang Kemahasiswaan Prof. Dr. Darussalam, M. Ag, yang telah menyediakan fasilitas belajar sehingga penulis

dapat mengikuti perkuliahan dengan baik.

2. Dekan Fakultas Syariah dan Hukum, Dr. H. Muammar Muhammad Bakry, Lc., M. Ag, beserta Wakil Dekan I bidang Akademik Dr. Hj. Rahmatiah HL, M. Pd., Wakil Dekan II bidang Administrasi Umum Perencanaan dan Keuangan Dr. Marilang, SH., M. Hum., dan Wakil Dekan III bidang Kemahasiswaan, Fakultas Syariah dan Hukum yang telah memimpin dengan penuh tanggung jawab Dr. H. Muh. Saleh Ridwan, M. Ag.
3. Ketua Jurusan Ilmu Falak, Dr. Fatmawati, M. Ag dan Sekretaris Jurusan Ilmu Falak Dr. Rahma Amir, M. Ag yang telah menjalankan tanggung jawabnya dengan baik sehingga penulis bisa menjalankan perkuliahan dengan baik.
4. Pembimbing I Dr. Hj. Rahmatiah HL, M. Pd. dan Pembimbing II H. Zulfahmi, M. Ag., Ph.D yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan dalam membimbing dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan seperti saat ini.
5. Munaqisy I Dr. Alimuddin, M. Ag. Dan Munaqisy II Dr. Muh. Rasywan Syarif, S.Hi., M.Si yang telah menguji dengan penuh kesungguhan untuk kesempurnaan skripsi ini.
6. Staff Jurusan Ilmu Falak yang telah ikhlas serta sabar dalam membuat surat selama penulisan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan bimbingan dan wawasan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Syariah dan Hukum UIN Alauddin Makassar.
8. Kepala Perpustakaan Fakultas Syariah dan Hukum serta Perpustakaan UIN Alauddin Makassar dan seluruh stafnya yang telah menyediakan fasilitas

berupa buku-buku sebagai pedoman dalam pengerjaan skripsi ini.

9. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Syariah dan Hukum, Jurusan Ilmu Falak, kepada kelas IFK-B 2017, yang telah menjadi teman seperjuangan selama 4 tahun, semua senior-senior Ilmu Falak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terima kasih atas kebersamaan selama ini.

Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna walaupun lebih banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Apabila terdapat kesalahan-kesalahan dalam skripsi ini, sepenuhnya menjadi tanggungjawab penulis. Kritik dan saran yang membangun akan lebih menyempurnakan skripsi ini. Akhirnya kepada rekan rekan yang telah turut memberikan sumbangsinya dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Gowa, 30 Juli 2021

Penyusun



**St Khalija**

**Nim: 10900117048**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
MAKASSAR



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
PEDOMAN TRANSLITERASI .....	xi
ABSTRAK .....	xviii
 BAB I PENDAHULUAN .....	 1-11
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Pengertian Judul .....	5
D. Kajian Pustaka .....	6
E. Metodologi Penelitian .....	8
F. Tujuan dan Kegunaan .....	11
 BAB II TINJAUAN UMUM TENTANG WAKTU SHALAT .....	 12-28
A. Pengertian Shalat .....	12
B. Dasar Hukum Waktu Shalat .....	13
C. Batas Waktu Shalat .....	16
D. Data Yang Dibutuhkan Pada Perhitungan Waktu Shalat .....	23
 BAB III METODE HISAB TRIGONOMETRI DAN PROGRAM <i>ACCURATE TIMES</i> MUHAMMAD ODEH DALAM PENENTUAN WAKTU SHALAT .....	 29-58
A. Metode Hisab Trigonometri .....	29
B. Metode Program <i>Accurate Times</i> Muhammad Odeh .....	45
 BAB IV PERBANDINGAN METODE HISAB TRIGONOMETRI DAN PROGRAM <i>ACCURATE TIMES</i> MUHAMMAD ODEH DALAM PENENTUAN WAKTU SHALAT .....	 59-71
A. Persamaan dan Perbedaan Metode Hisab Trigonometri Dan Program <i>Accurate Times</i> Muhammad Odeh .....	59

B. Kelemahan dan Keistimewaan Metode Hisab Trigonometri Dan Program <i>Accurate Times</i> Muhammad Odeh .....	65
C. Keunggulan Metode Hisab Trigonometri dan Program <i>Accurate Times</i> Muhammad Odeh .....	69
BAB V PENUTUP .....	72-73
A. Kesimpulan .....	72
B. Implikasi Penelitian .....	73
DAFTAR PUSTAKA .....	74
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	79





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Segitiga Bola .....	30
Gambar 3.2 Letak Titik P Pada Permukaan Bola .....	32
Gambar 3.3 Tampilan Menu Aplikasi <i>Accurate Times</i> .....	55
Gambar 3.4 Tampilan Menu <i>Location</i> .....	56
Gambar 3.5 Tampilan Menu <i>Preferences</i> .....	57
Gambar 3.6 Tampilan Menu <i>Date</i> .....	57
Gambar 3.7 Tampilan Menu <i>Prayer Times</i> .....	58

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil penentuan waktu shalat hisab trigonometri .....	45
Tabel 3.2 Hasil Penentuan waktu shalat program <i>accurate times</i>	
Muhammad Odeh .....	58
Tabel 4.1 Perbandingan penentuan waktu shalat .....	60
Tabel 4.2 Perbedaan hasil penentuan waktu shalat .....	62



## PEDOMAN TRANSLITERASI

### A. *Transliterasi Arab-Latin*

Daftar huruf bahasa Arab dan transliterasinya ke dalam huruf Latin dapat dilihat pada tabel berikut:

#### 1. Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	tidak dilambangkan	tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Sa	ṡ	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ha	ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	ka dan ha
د	Dal	D	De
ذ	Zal	Ẓ	zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ض	Dad	ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ta	ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	Za	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	‘ain	‘	apostrof terbalik

غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qaf	Q	Qi
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
ه	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	,	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apapun. Jika ia terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (‘).

## 2. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong.

Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
اَ	<i>fathah</i>	A	A
اِ	<i>Kasrah</i>	I	I
اُ	<i>ḍammah</i>	U	U

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya gabungan antara harakat dan

huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Harkat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
اَ	fathah dan yā'	Ai	a dan i
اَوْ	fathah dan wau	Au	a dan u

Contoh:

كَيْفَ : *kaifa*

هَوْلٌ : *hauḥ*

### 3. Maddah

*Maddah* atau vocal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harakat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
اَ... اِ...	<i>fathah dan alif atau yā'</i>	Ā	a dan garis di atas
اِ	<i>kasrah dan yā'</i>	I	i dan garis di atas
اَوْ	<i>ḍammah dan wau</i>	Ū	u dan garis di atas

Contoh:

مَاتَ : *mata*

رَمَى : *rama*

قِيلَ : *qila*

يَمُوتُ : *yamutu*

#### 4. *Tā' Marbūṭah*

Transliterasi untuk *tā' marbūṭah* ada dua, yaitu: *tā' marbūṭah* yang hidup atau mendapat harkat *fathah*, *kasrah*, dan *ḍammah*, yang transliterasinya adalah [t]. Sedangkan *tā' marbūṭah* yang mati atau mendapat harkat sukun transliterasinya adalah [h].

Kalau pada kata yang berakhir dengan *tā' marbūṭah* diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang *al-* serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka *tā' marbūṭah* itu transliterasinya dengan (h).

Contoh:

رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ : *raudah al-atfāl*

الْمَدِينَةُ الْفَادِلَةُ : *al-madinah al-fadilah*

الْحِكْمَةُ : *al-hikmah*

#### 5. *Syaddah (Tasydid)*

Syaddah atau tasydid yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda tasydid (ّ), dalam transliterasinya ini dilambangkan dengan perulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda *syaddah*.

Contoh:

رَبَّنَا : *rabbana*

نَجَّيْنَا : *najjainah*

#### 6. *Kata Sandang*

Kata sandang yang diikuti oleh huruf syamsiah ditransliterasikan sesuai dengan bunyi huruf yang ada setelah kata sandang. Huruf "l" (ل) diganti dengan

huruf yang sama dengan huruf yang langsung mengikuti kata sandang tersebut.

Kata sandang yang diikuti oleh huruf qamariyah ditransliterasikan sesuai dengan bunyinya.

Contoh:

الرَّبَّانَا : *rabbana*

النَّجَّائِنَا : *najjainah*

### **7. Hamzah**

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrop hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab ia berupa alif. Contoh:

- a. Hamzah di Awal

أَمِرْتُ : *umirtu*

- b. Hamzah Tengah

تَأْمُرُونَ : *ta'muruna*

- c. Hamzah Akhir

شَيْءٌ : *Syai'un*

### **8. Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia**

Pada dasarnya setiap kata, baik fi'il, isim maupun huruf, ditulis terpisah. Bagi kata-kata tertentu yang penulisannya dengan huruf Arab yang sudah lazim dirangkaikan dengan kata lain karena ada huruf atau harakat yang dihilangkan, maka dalam transliterasinya penulisan kata tersebut bisa dilakukan dengan dua cara; bisa terpisah per kata dan bisa pula dirangkaikan.



Contoh:

*Fil Zilal al-Qur'an*

*Al-Sunnah qabl al-tadwin*

### 9. *Lafẓ al-Jalālah* (الله)

Kata “Allah” yang didahului partikel seperti huruf jarr dan huruf lainnya atau berkedudukan sebagai *muḍāf ilaih* (frase nominal), ditransliterasi tanpa huruf hamzah.

Contoh:

بِالله *Dinullah* دِينَ الله *billah*

Adapun *tā' marbūṭah* di akhir kata yang disandarkan kepada *lafẓ al-Jalālah* ditransliterasi dengan huruf [t].

Contoh:

فِي رَحْمَةِ اللهِ *Hum fi rahmatillah* هُمْ

### 10. *Huruf Kapital*

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital (*All caps*), dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan pedoman ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku (EYD). Huruf kapital, misalnya, digunakan untuk menuliskan huruf awal nama dari (orang, tempat, bulan) dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Bila nama diri didahului oleh kata sandang (al-), maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya.

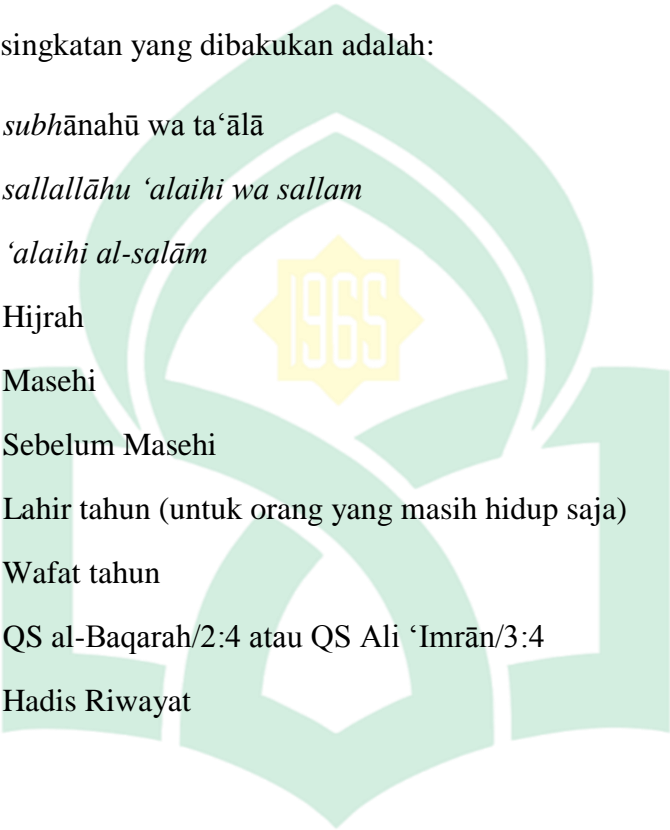
Contoh:

*Syahru ramadan al-lazi unzila fih al-Qur'an*

*Wa ma Muhammadun illa rasul*

## **B. Daftar Singkatan**

Beberapa singkatan yang dibakukan adalah:



swt.	= <i>subhānahū wa ta‘ālā</i>
saw.	= <i>sallallāhu ‘alaihi wa sallam</i>
a.s.	= <i>‘alaihi al-salām</i>
H	= Hijrah
M	= Masehi
SM	= Sebelum Masehi
l.	= Lahir tahun (untuk orang yang masih hidup saja)
w.	= Wafat tahun
QS .../...:4	= QS al-Baqarah/2:4 atau QS Ali ‘Imrān/3:4
HR	= Hadis Riwayat

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
**ALAUDDIN**  
M A K A S S A R

## ABSTRAK

**Nama** : St Khalija  
**NIM** : 10900117048  
**Jurusan** : Ilmu Falak  
**Judul Skripsi** : Perbandingan Penentuan Awal Waktu Shalat Dengan Metode Hisab Trigonometri Dan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh

---

Dengan perkembangan sains dan teknologi penentuan awal waktu shalat dapat dihitung secara astronomi (Ilmu Falak). Penentuan awal waktu shalat ini penting bagi umat islam dalam melaksanakan ibadahnya. Dalam menentukan awal waktu shalat terdapat beberapa metode, maka peneliti ingin membandingkan 2 metode yaitu hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad odeh. Dengan tujuan dari penelitian ini yaitu 1) untuk mengetahui penentuan awal waktu shalat dengan menggunakan metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh; dan 2) untuk mengetahui perbandingan antara metode hisab trigonometri dengan program *accurate times* Muhammad Odeh dalam menentukan awal waktu shalat.

Penulis menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan syar'i, sains dan yuridis. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi yang berupa bahan-bahan tertulis untuk melengkapi data yang diperoleh dari hasil bacaan kepustakaan seperti buku, dokumen, jurnal, skripsi, internet, dan kamus.

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh memiliki beberapa persamaan dan perbedaan. Dimana perbedaan dari kedua metode ini tidak terlalu jauh atau hanya berkisaran 1-2 menit saja. Tidak hanya itu kedua metode ini juga masing-masing memiliki sisi keunggulan dan kelemahan. Diantaranya sisi keunggulan hisab trigonometri yaitu dapat menghitung waktu shalat lengkap dan sisi keunggulan dari program *accurate times* Muhammad Odeh yaitu dapat menentukan awal waktu shalat dengan cepat.

Dari penelitian ini terdapat dua implikasi yakni 1) dalam menghitung awal waktu shalat dengan hisab trigonometri lebih berhati-hati lagi terutama pada penggunaan kalkulator *scientific* dan 2) pada program *accurate times* Muhammad Odeh harus memperhatikan data-data astronomi dalam menginput ke dalam aplikasi. Karena kedua dari implikasi ini sering terjadi kesalahan dalam menentukan awal waktu shalat.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Zaman Rasulullah saw. dahulu dalam menentukan waktu-waktu shalat, Nabi menggunakan fenomena matahari seperti yang dijelaskan dalam Riwayat Muslim bahwa Nabi Muhammad saw. ketika didatangi oleh malaikat Jibril yang mengatakan “Bangunlah dan Shalatlah” maka Nabi melaksanakan shalat dzuhur ketika matahari telah tergelincir, shalat Ashar ketika bayangan matahari sama panjang dengan bayangan dirinya, shalat Magrib ketika matahari telah terbenam, shalat Isya ketika awan yang berwarna merah telah hilang, dan shalat Subuh ketika cahaya fajar sudah muncul. Dengan perkembangan sains dan teknologi, maka penentuan awal waktu shalat dapat dihitung secara astronomi (Ilmu Falak).<sup>1</sup>

Para ahli falak menggunakan hisab trigonometri dalam menentukan awal waktu shalat. Hisab trigonometri yaitu perhitungan yang dilakukan menggunakan rumus dari *spherical trigonometry*<sup>2</sup> (trigonometri bola). Perhitungan ini dapat dibantu dengan kalkulator ilmiah (*scientific*) dan sistem ephemeris yang tiap tahunnya diperbaharui. Sistem ephemeris itu memuat data-data matahari yang berkenaan pada penentuan awal waktu shalat seperti deklinasi matahari dan *equation of time*. Sehingga dalam perhitungan ini tidak perlu lagi menggunakan fenomena matahari.

Zaman modern kini, para ahli falak telah membuat suatu teknologi berbentuk

---

<sup>1</sup> Muhammad Abduh Tuasikal, “Manhajus Salikin : Hadits Jibril Tentang Waktu Shalat, Waktu Shalat Zhuhur”, *Rumaysho.com* (2018). <https://rumaysho.com/18295-manhajus-salikin-hadits-jibril-tentang-waktu-shalat-waktu-shalat-zhuhur.html> (Akses 3 April)

<sup>2</sup> *Spherical trigonometry* adalah bagian dari geometri yang mengkaji hubungan antara sisi-sisi serta sudut-sudut dengan fungsi trigonometri yang dibentuk oleh segitiga bola.

aplikasi yang memudahkan seseorang dalam mencari permasalahan terkait waktu ibadah. Munculnya program software yang telah menyiapkan data sekaligus melakukan perhitungan dianggap lebih mudah lagi dalam menggunakannya.<sup>3</sup> Hisab dengan menggunakan software ini terdapat beberapa aplikasi seperti muslim pro, digital falak dan program *accurate times* Muhammad Odeh. Salah satu teknologi dalam hisab ini yang penulis akan bahas adalah program *accurate times* yang dibuat oleh Muhammad Odeh. Muhammad Odeh merupakan ketua IAC (*International Astronomical Center*) yang berhasil menciptakan perhitungan awal waktu shalat yang digunakan di Yordania.<sup>4</sup> Di Yordania, program *accurate times* Muhammad Odeh ini merupakan program yang diterapkan oleh Kementerian Urusan Islam Yordania dalam menentukan awal waktu shalat.<sup>5</sup> Program *accurate times* Muhammad Odeh ini juga telah banyak digunakan diseluruh dunia, khususnya di Indonesia. Program *accurate times* Muhammad Odeh adalah program yang berkonsolidasi untuk menghitung dan menentukan waktu shalat pada aplikasi ibadah harian.<sup>6</sup> Perkembangan teknologi dan sains yang hampir merambah semua sektor kehidupan manusia dapat menyelesaikan suatu masalah.<sup>7</sup>

Data-data yang digunakan dalam hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh pada umumnya hampir sama dalam menentukan awal waktu shalat. Seperti kedua metode tersebut menggunakan data tempat, *ihthyath*, serta

---

<sup>3</sup> Alimuddin, "Sejarah Perkembangan Ilmu Falak", *Al-Daulah* 2, no. 2 (Desember, 2013): h. 192

<sup>4</sup> Ahmad Izzuddin & 'Alamul Yaqin, "Analisis *Nuzul Al-Qur'an* dengan Gerhana Matahari Cincin Perspektif Astronomi", *Maghza* 4, no. 1 (2019): h. 131

<sup>5</sup> Ibnu Climber, "Accurate Times", *blogspot* (April, 2013). <http://ibnuclimber.blogspot.com> (Akses 10 April 2021)

<sup>6</sup> Muh. Rasywan Syarif, *Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas* (cet. i; Tangerang Selatan: Gaung Persada, 2019), h. 434

<sup>7</sup> Muh. Rasywan Syarif, "Ikhtiar Akademik Mohammad Ilyas Menuju Unifikasi Kalender Islam Internasional", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 21

tanggal, bulan, dan tahun. Namun, ada juga data yang digunakan dalam hisab trigonometri seperti deklinasi matahari dan *equation of time* tidak digunakan pada program *accurate times* Muhammad Odeh ini.

Bukan hanya itu, metode yang digunakan hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh dalam menentukan awal waktu shalat jauh berbeda. Dimana metode hisab trigonometri dilakukan secara manual dengan mengandalkan rumus-rumus dari fungsi trigonometri ( $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ) dan bantuan dari alat kalkulator *scientific*. Sedangkan metode program *accurate times* Muhammad Odeh mengandalkan sistem kerja *software* dengan data-data pendukung dari data tempat dan *ihthyath*.

Penelitian ini perlu dikaji karena kedua metode ini telah banyak digunakan di kalangan para pecinta ilmu falak. Tetapi, masih banyak pula yang belum mengetahui penentuan waktu shalat ini khususnya umat islam yang tidak menggeluti ilmu tersebut (ilmu falak) yang ingin menambah wawasannya. Terutama zaman sekarang banyak masyarakat yang ingin menggunakan metode yang sangat simple seperti *software* dibandingkan metode yang digunakan secara manual. Karena seperti yang kita ketahui, menggunakan metode secara manual akan memerlukan durasi lebih panjang dari pada hanya menggunakan aplikasi. Terlebih pada masa pandemi covid-19 sekarang yang mempersulit dalam pembelajaran dengan jarak dekat sehingga mereka lebih ingin mempelajari metode dalam bentuk jaringan (*software*) yang akan lebih memudahkan dalam proses pembelajaran pada jarak jauh.

Terkait hisab trigonometri, ternyata perhitungan ini sangat penting karena merupakan pengetahuan dasar dalam perhitungan awal waktu shalat. Namun, kenyataan dilapangan kemampuan dalam memahami hisab trigonometri berbeda-

beda, ada yang pemahamannya baik dan adapula yang jelek. Oleh sebab itu, dalam penentuan awal waktu shalat menggunakan perhitungan trigonometri tanpa mengevaluasi hasil perhitungan maka untuk mengevaluasi pada saat telah dihitung tersebut dengan menggunakan perbandingan dari program *accurate times* Muhammad Odeh terhadap hasil yang ditampilkan. Dari pengevaluasian tersebut akan diteliti ada atau tidaknya perbedaan antara awal waktu shalat menggunakan perhitungan yang dilakukan secara manual dan *software*. Sehingga masalah sebelumnya yang rumit dapat menjadi mudah untuk mengatasi kerumitan perhitungan dalam ilmu falak. Serta untuk meminimalisir kesalahan dalam perhitungan.<sup>8</sup>

Maka dalam penelitian ini penulis akan mencoba memberi pengetahuan terkait metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh dengan cara membandingkannya. Penelitian ini perlu dibandingkan agar kedua metode ini dapat diketahui persamaan dan perbedaannya, kelebihan dan kekurangannya, serta sisi keunggulan masing-masing kedua metode tersebut. Penelitian ini sangat bermanfaat bagi mereka yang ragu dalam memilih metode yang akan digunakan dalam menentukan awal waktu shalat.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk meneliti perbandingan dalam menentukan awal waktu shalat dengan menggunakan metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh. Dari permasalahan ini, penulis mengangkat judul **“Perbandingan Penentuan Awal Waktu Shalat Dengan Metode Hisab Trigonometri Dan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh”**.

---

<sup>8</sup> Muh. Rasywan Syarif, *Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas*, h. 434



## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penguraian latar belakang tersebut, maka terdapat pokok masalah yaitu “bagaimana perbandingan penentuan awal waktu shalat dengan metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh?”.

Berdasarkan rumusan pokok, maka terdapat sub masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penentuan awal waktu shalat dengan menggunakan metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh ?
2. Bagaimana perbandingan antara metode hisab trigonometri dengan program *accurate times* Muhammad Odeh dalam menentukan awal waktu shalat ?

## **C. Pengertian Judul**

Dalam penelitian kualitatif ini, penulis mengambil judul “Perbandingan Penentuan Awal Waktu Shalat Dengan Metode Hisab Trigonometri Dan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh”. Penulis menggunakan perbandingan dalam penentuan awal waktu shalat dengan 2 (dua) metode. Dimana perbandingan yang penulis maksud disini yaitu membandingkan kedua metode untuk mengetahui persamaan dan perbedaan, kelemahan dan keistimewaan, serta sisi keunggulan diantara kedua metode tersebut. Metode pertama hisab trigonometri ialah perhitungan yang digunakan hanya memanfaatkan dari rumus ilmu ukur segitiga bola seperti sinus, cosinus, tangen, cotangen dan secan dengan bantuan kalkulator dan data-data sistem ephemeris. Metode ke-dua program *accurate times* karya Muhammad Odeh

yang sudah banyak digunakan oleh para pecinta falak untuk memudahkan dalam perhitungan waktu shalat. Program *accurate times* Muhammad Odeh yaitu suatu perangkat lunak yang diciptakan oleh Muhammad Odeh untuk memudahkan seseorang dalam menghitung waktu-waktu ibadah seperti waktu shalat.

#### **D. Kajian Pustaka**

Berdasarkan hasil penelaahan penulis, maka diperoleh beberapa penelitian terlebih dahulu yang berkenaan dengan penelitian penulis yaitu :

Pertama jurnal A Frangky Soleiman yang berjudul Penentuan Awal Waktu Shalat, yang berisi tentang waktu-waktu shalat dengan melihat fenomena alam atau posisi matahari. Maka waktu shalat dapat ditentukan dengan menggunakan patokan di titik posisi matahari tertentu pada ilmu falak<sup>9</sup>. Dalam menghitung waktu shalat ada 3 istilah yang harus diketahui yaitu sudut waktu matahari, tinggi matahari dan ihtiyath. Dari ketiga istilah tersebut, maka dapat diperoleh rumus dalam menghitung awal waktu shalat.

Berdasarkan hasil penelitian, sama-sama menggunakan data posisi matahari dan rumus-rumus dari fungsi trigonometri. Yang membedakan yaitu pada penelitian tersebut membahas secara umum tentang penentuan awal waktu shalat dan hanya memberikan rumus untuk menghitung waktu shalat. Sedangkan penulis membahas 2 metode yang digunakan dalam penentuan awal waktu shalat dimana 2 metode itu ialah metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh. Penulis akan mencoba memberikan contoh cara menghitung waktu shalat serta akan membandingkan kedua metode tersebut.

---

<sup>9</sup> A Frangky Suleman, “ Penentuan Awal Waktu Shalat”, Al-Syir’ah 9, no. 2 (Juni, 2016): h.

Kedua jurnal Alimuddin (2012) Dosen Ilmu Falak UIN Alauddin Makassar dengan judul Perspektif Syar'i dan Sains Awal Waktu Shalat, yang menjelaskan bagaimana menentukan waktu salat dengan menggunakan perspektif syar'i dan sains. Menurut syar'i jika posisi matahari telah bergeser pada garis tengah di siang hari maka telah masuk waktu shalat dzuhur, waktu shalat ashar apabila bayangan benda telah sama panjang, waktu shalat magrib apabila piringan matahari telah berada di bawa ufuk barat, waktu shalat isya apabila warna megah merah dilangit barat telah hilang hingga fajar muncul, dan waktu shalat subuh apabila fajar telah muncul. Maka waktu shalat ini ditentukan dengan melihat fenomena matahari. Sedangkan menurut sains penentuan waktu shalat dipengaruhi oleh beberapa tata ordinat seperti deklinasi matahari dan perata waktu serta menggunakan rumus dari fungsi trigonometri.<sup>10</sup>

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, sama-sama menghitung waktu shalat dengan menggunakan perhitungan di ilmu falak yaitu fungsi trigonometri. Yang membedakan yaitu penelitian tersebut menghitung waktu shalat perspektif syar'i dan sains. Sedangkan penulis menghitung awal waktu shalat dengan menggunakan perhitungan hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh.

Ketiga jurnal Ismail yang berjudul Metode Penentuan Awal Waktu Salat dalam Perspektif Ilmu Falak yang memaparkan suatu metode yang digunakan untuk penentuan awal waktu salat dapat digolongkan menjadi metode klasik dan modern, ada pula digolongkan menjadi hisab dan rukyah. Dimana rukyah menggunakan miqyas, tongkat istiwa' dan rubu' almuja'yyab. Sedangkan hisab dapat dilambangkan dengan teori trigonometri bola bagi yang menghitung awal waktu shalat.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Alimuddin, "Perspektif Syar'i dan Sains Awal Waktu Shalat", Al-Daulah 1, no. 1, (Desember 2012): h. 130

<sup>11</sup> Ismail, "Metode Penentuan Awal Waktu Salat dalam Perspektif Ilmu Falak", Islam Futura

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, sama-sama menggunakan metode modern yaitu hisab dengan menggunakan teori trigonometri bola dalam menentukan awal waktu shalat. Yang membedakan adalah penelitian tersebut memaparkan metode yang digunakan dalam menentukan waktu shalat berdasarkan ilmu falak. Sedangkan penulis menggunakan dua metode yaitu hisab trigonometri dan program *accurate times* dalam menentukan waktu shalat. Kedua metode tersebut, kemudian penulis akan membandingkan metodenya dalam menentukan waktu shalat.

## **E. Metodologi Penelitian**

### **1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif kepustakaan (*library research*). Jenis penelitian deskriptif adalah suatu cara penelitian untuk menjelaskan suatu peristiwa yang metodenya telah banyak digunakan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Punaji Setyosari, penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan suatu keadaan, peristiwa, objek apakah orang, atau segala sesuatu yang terkait dengan variable-variabel yang bisa dijelaskan baik dengan angka-angka maupun kata-kata.<sup>12</sup> Maka metode penelitian deskriptif kualitatif pustaka adalah sebuah metode yang menjelaskan peristiwa yang terjadi menggunakan proses keilmuan untuk menanggapi suatu masalah yang nyata.

### **2. Pendekatan Penelitian**

Dalam penelitian ini, pendekatan yang penulis gunakan adalah syar'i, sains dan yuridis. Bogdan dan Taylor memberi pengertian terkait penelitian kualitatif yang

---

14, no. 2 (Februari, 2015): h. 221

<sup>12</sup> Ahmad Rapi, "Pengertian Deskriptif Menurut Para Ahli", *blogspot.com* (2016). <http://ahmadrapi01.blogspot.com/2016/09/pengertian-deskriptif-menurut-parahli.html?m=1> (Akses 10 April 2021)

dapat memperoleh data deskriptif untuk penelitian berbentuk tulisan, ataupun lisan dari seseorang dan perilaku yang diselidiki.<sup>13</sup> Dengan demikian penelitian kualitatif ini memfokuskan pentingnya kedekatan terhadap syar'i, sains, dan yuridis. Dimana pendekatan syar'i adalah suatu pendekatan agama islam yang aturan-aturan memandang dari segi Al-Qur'an. Pendekatan sains adalah suatu pendekatan dengan ilmu pengetahuan yang didapatkan melalui metode tertentu. Dan pendekatan yuridis adalah suatu pendekatan dengan mendalami suatu prinsip atau teori yang berhubungan dengan penelitian ini.

### 3. Sumber Data

Pada penelitian ini menggunakan sumber data primer dan data sekunder, adalah sebagai berikut :

#### a. Data Primer

Dalam penelitian ini data primer yang digunakan ialah penulis memakai data berupa data hisab trigonometri dan software *accurate times* Muhammad Odeh.

#### b. Data Sekunder

Pada penelitian ini, data sekunder yang digunakan adalah data yang dihasilkan dengan cara membaca buku-buku literatur berupa buku-buku, dokumen, ayat dan hadis yang dirasa perlu pada penelitian.

### 4. Metode Pengumpulan Data

Tujuan dalam metode pengumpulan data ialah bertujuan menghasilkan suatu penjelasan ataupun data dengan saksama dapat ditempuh oleh peneliti sehingga bisa dipertanggungjawabkan demi mendapatkan penelitian sosial yang ilmiah.<sup>14</sup> Mengenai

---

<sup>13</sup> Sofyan Zaibaski, "Analisis dan Pengolahan Data Penelitian Kualitatif", *wordpress.com* (2012). <https://sofyanzaibaski.wordpress.com/2012/04/1/metodologi-penelitian/> (Akses 10 April 2021)

<sup>14</sup> "Teknik Pengumpulan Data dan Jenis-jenisnya Untuk Penelitian", *kumparan.com* (2020). <https://kumparan.com/berita-update/teknik-pengumpulan-data-dan-jenis-jenisnya-untuk-penelitian->

cara yang penulis gunakan berupa dokumentasi. Dokumentasi merupakan metode dalam mengumpulkan data yang berkenaan dengan penelitian yang berbentuk keterangan tertulis untuk memenuhi data yang diperoleh dari hasil bacaan kepustakaan. Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa buku, dokumen, jurnal, skripsi, internet dan kamus.

### 5. Teknik Analisis Data

Analisis adalah sekelompok usaha sederhana tentang bagaimana data penelitian pada kesempatannya ditingkatkan dan selanjutnya diselesaikan kedalam konteks kerja sederhana.<sup>15</sup> Pada penelitian ini, penulis menggunakan 2 teknik analisis data yaitu sebagai berikut:

#### a. Reduksi Data

Reduksi data adalah rangkaian analisis yang memfokuskan, menggolongkan, mengatakan, membuang data yang tidak dibutuhkan dan mengelompokkan data dengan berbagai rupa cara sehingga dapat ditarik dan diverifikasi pada simpulan terakhir.<sup>16</sup> Data yang terkumpul kemudian di golongan untuk dianalisis dengan memilah data yang akan diambil sesuai dengan judul penelitian kemudian menghilangkan yang dirasa tidak dibutuhkan untuk penelitian.

#### b. Display Data

Mengemukakan sekelompok keterangan yang sistematis yang memungkinkan terjadinya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan disebut display data.<sup>17</sup>

---

1usMO2uuF4O (Akses 10 April 2021)

<sup>15</sup> Mestika Zed, *Metode Penelitian Kepustakaan* (cet. i; Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2008), h. 70

<sup>16</sup> “Langkah-langkah Menggunakan Teknik Analisis Data Kualitatif”, dqlab.id (2020). <https://www.dqlab.id/data-analisis-pahami-teknik-pengumpulan-data> (Akses 12 April 2021)

<sup>17</sup> Mey Hariyanti, “Analisis Data Kualitatif Miles dan Huberman”, kompasiana (2015). <https://www.kompasiana.com> (Akses 12 April 2021)

Data yang sudah direduksi pada akhirnya disimpulkan dan disajikan kedalam penelitian ini berdasarkan hasil analisis.

## **F. Tujuan dan Kegunaan**

### **1. Tujuan Penelitian**

Sehubungan dengan rumusan masalah pokok tersebut, maka terdapat tujuan pokok dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan penentuan awal waktu shalat dengan menggunakan hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh.

Berdasarkan sub masalah tersebut, maka sub tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui penentuan awal waktu shalat dengan menggunakan metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh
- b. Untuk mengetahui perbandingan antara metode hisab trigonometri dengan program *accurate times* Muhammad Odeh dalam menentukan awal waktu shalat

### **2. Kegunaan Penelitian**

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk menemukan berbagai permasalahan umat islam dalam menentukan waktu shalat dengan menggunakan metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh.
- b. Untuk pengembangan ilmu dan menjadikan bahan referensi bagi para akademisi
- c. Untuk pengembangan ilmu bagi masyarakat dalam menambah wawasan dalam bidang ilmu falak



## BAB II

### TINJAUAN UMUM TENTANG WAKTU SHALAT

#### A. *Pengertian Waktu Shalat*

Menurut KBBI, waktu artinya lamanya (saat yang tertentu).<sup>1</sup> Menurut bahasa shalat berarti doa dengan kebaikan.<sup>2</sup> Menurut istilah shalat adalah gerakan yang dilakukan yang diawali takbir dan diakhiri salam dengan perkataan dan perbuatan khusus untuk beribadah.<sup>3</sup> Para ahli fiqh membagi arti shalat menjadi dua yaitu secara lahiriah dan secara hakiki. Shalat secara lahiriah yaitu kita beribadah kepada Allah swt. menurut syariat yang telah ditentukan dengan perkataan dan perbuatan yang diawali dengan takbir dan diakhiri dengan salam.<sup>4</sup> Sedangkan shalat secara hakiki ialah menumbuhkan rasa kebesaran dan kesempurnaan kekuasaan-Nya dengan menghadapkan jiwa menumbuhkan rasa takut kepada-Nya.<sup>5</sup>

Dari beberapa penguraian, maka pengertian waktu shalat adalah doa kepada Allah yang dilakukan dengan gerakan yang diawali dengan takbir dan diakhiri dengan salam pada saat yang tertentu dengan perkataan yang mendatangkan rasa takut dan menumbuhkan rasa kebesaran dan kesempurnaan kekuasaan-Nya di dalam jiwa.

---

<sup>1</sup> “Waktu (2.n)”, *KBBI Daring*, <http://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/waktu> (Akses 30 Desember 2020).

<sup>2</sup> Syeikh Abdurrahman Al-Jaziri, *Kitab Shalat Fikih Empat Mahzab* (t.c; Jakarta: Hikmah, 2005) h. 8

<sup>3</sup> Abdul Qadir Ar-Rahbawi, *Fikih Shalat Empat Madzhab* (Cet. vii; Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017) h. 175

<sup>4</sup> Endang Switri, Apriyanti, & Sri Safrina, *Pembinaan Ibadah Sholat* (Cet. I; Jawa Timur: Qiara Media, 2020) h. 47

<sup>5</sup> Reiza Farandika Kurniawan, *Rahasia Gerakan Shalat Sembuhkan Berbagai Penyakit & Jantung* (t.c; t.t: Lembaran Langit Indonesia, 2014) h. 6

## B. Dasar Hukum Waktu Shalat

Secara umum waktu shalat terdapat dalam beberapa ayat yang disebutkan di dalam Al-Qur'an, antara lain :

### 1. QS Al-Isra' ayat 78

أَقِمِ الصَّلَاةَ لِذُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْءَانَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْءَانَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُودًا ﴿٧٨﴾

Terjemahnya :

Laksanakanlah salat sejak matahari tergelincir sampai gelapnya malam dan (laksanakan pula salat subuh). Sungguh, salat subuh itu disaksikan (oleh malaikat).” (QS Al-Isra’/17: 78)<sup>6</sup>

Dalam buku Muhammad Amin Suma yang berjudul Tafsir Ahkam Ayat-Ayat Ibadah, Menurut al-Azhari, kata *ad-duluuk* itu dapat diartikan sebagai makna pertama yakni tergelincirnya matahari ditengah hari. Dengan demikian dengan penggalan ayat “*aqim-ash-shalat li-duluuk asy-syams ila qhasaq al-layl*”, memuat perintah shalat zhuhur, ashar, magrib, dan isya.<sup>7</sup> Menurut pendapat Ibn Mas’ud, Mujahid, dan Ibn Zaid bahwa yang dimaksud *dulukusy syamsi* adalah terbenamnya matahari.<sup>8</sup> Waktu shalat saat terbenamnya matahari yaitu waktu shalat magrib. Dari kedua tafsir tersebut, maka terdapat 2 perbedaan makna dari kata *dhuluk* dimana makna pertama *ad-dhuluk* diartikan tergelincirnya matahari ditengah hari. Sedangkan makna kedua *dhuluk syamsi* diartikan sebagai terbenamnya matahari. Pendapat al-

<sup>6</sup> Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, (Jakarta: PT Dharma Karsa Utama, 2015), h. 290

<sup>7</sup> Muhammad Amin Suma, *Tafsir Ahkam Ayat-ayat Ibadah* (Cet. I; Tangerang: Lentera Hati, 2016), h. 47

<sup>8</sup> “Tafsir Surah Al-Isra, ayat78-79”, *Tafsir Ibn Katsir* (2015). [www.ibnukatsironline.com](http://www.ibnukatsironline.com), (Akses 30 Desember 2020)

Azhari di kemukakan oleh Ibn Taymiyyah, menurutnya mayoritas ulama salaf mengartikan *ad-duluuk* dengan *al-zawal* yaitu tergelincir matahari pada pertengahan hari. inilah pendapat yang paling tepat.<sup>9</sup>

Dalam tafsir Ibnu Katsir, makna kata *li duluk asy-syams* berarti sejak tergelincirnya matahari, berdasarkan penelitian sehingga meliputi waktu zhuhur. Hal ini dibuktikan dengan reduksi ayat selanjutnya *ghasal al-lail* yang berarti gelapnya malam. Hal itu mencakup waktu magrib dan Isya. Sedangkan kata *wa-qur'an al-fajr* maksudnya shalat subuh.<sup>10</sup>

## 2. QS Hud ayat 114

وَأَقِمِ الصَّلَاةَ طَرَفِي النَّهَارِ وَزُلْفًا مِّنَ اللَّيْلِ إِنَّ الْحَسَنَاتِ يُذْهِبْنَ السَّيِّئَاتِ ۚ ذَٰلِكَ ذِكْرُكَ لِلذَّكْرَيْنِ ﴿١١٤﴾

Terjemahnya :

Dan laksanakanlah shalat pada kedua ujung siang (pagi dan petang) dan pada bagian permulaan malam. Perbuatan-perbuatan baik itu menghapus kesalahan-kesalahan. Itulah peringatan bagi orang-orang yang selalu mengingat (Allah). (Q.S Hud/11: 114)<sup>11</sup>

Tafsir Al-Madinah Al-Munawwarah/Markaz Ta'dzhim al-Qur'an di bawah pengawasan Syaikh Prof. Dr. Imad Zuhair Hafidz, professor fakultas al-Qur'an Universitas Islam Madinah, yaitu pada ayat *wa aqimish-sholaata thorofayin-naahari* artinya shalat subuh dan ashar, namun pendapat lain mengatakan yakni shalat subuh

<sup>9</sup> Muhammad Amin Suma, *Tafsir Ahkam Ayat-ayat Ibadah*, h. 48

<sup>10</sup> Syaikh DR. Iyad Kamil Ibrahim Az-Zibari, *Fikih Tadarruj* (cet. i; Jakarta Timur: Pustaka Al-Kausar, 2019) h. 98

<sup>11</sup> Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya* (cet. x; Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2010) h. 187

dan magrib. Ayat *wa zulafam minal-lail* bermakna waktu shalat di malam hari. Atau yang dimaksud adalah shalat Isya'.<sup>12</sup> Al-Hasan berkata dalam riwayat Ibnu Mubarak, dari Mubarak bin Fadhalah, darinya : *Wa zulafam minal lail* (dan pada bagian diawal malam) yakni magrib dan isya'.<sup>13</sup>

Adapun Waktu shalat meliputi shalat dhuhur, shalat ashar, shalat magrib, shalat isya, dan shalat subuh yang terdapat di dalam hadis yang berbunyi:

أَنَّ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ جَاءَهُ جِبْرِيلُ عَلَيْهِ السَّلَامُ فَقَالَ لَهُ : قُمْ فَصَلِّهِ ، فَصَلَّى  
الظُّهْرَ حِينَ زَالَتْ الشَّمْسُ ، ثُمَّ جَاءَهُ الْعَصْرُ فَقَالَ : قُمْ فَصَلِّهِ ، فَصَلَّى الْعَصْرَ حِينَ  
صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ، ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبُ فَقَالَ : قُمْ فَصَلِّهِ ، فَصَلَّى الْمَغْرِبَ حِينَ  
وَجَبَتْ الشَّمْسُ ، ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءُ فَقَالَ : قُمْ فَصَلِّهِ ، فَصَلَّى الْعِشَاءَ حِينَ غَابَ الشَّفَقُ ، ثُمَّ  
جَاءَهُ الْفَجْرُ حِينَ بَرَقَ الْفَجْرُ ، أَوْ قَالَ : سَطَعَ الْفَجْرُ ، ثُمَّ جَاءَهُ مِنَ الْعَدِ لِلظُّهْرِ ، فَقَالَ : قُمْ  
فَصَلِّهِ ، فَصَلَّى الظُّهْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلَهُ ، ثُمَّ جَاءَهُ الْعَصْرُ فَقَالَ : قُمْ  
فَصَلِّهِ ، فَصَلَّى الْعَصْرَ حِينَ صَارَ ظِلُّ كُلِّ شَيْءٍ مِثْلِهِ ، ثُمَّ جَاءَهُ الْمَغْرِبُ وَقَفْنَا وَاحِدًا  
لَمْ يَزَلْ عَنْهُ . ثُمَّ جَاءَهُ الْعِشَاءُ حِينَ ذَهَبَ نِصْفُ اللَّيْلِ ، أَوْ قَالَ : ثُلُثُ اللَّيْلِ ، فَصَلَّى  
الْعِشَاءَ ، ثُمَّ جَاءَهُ حِينَ أَسْفَرَ جَدًّا فَقَالَ : قُمْ فَصَلِّهِ ، فَصَلَّى الْفَجْرَ ، ثُمَّ قَالَ : مَا بَيْنَ هَذَيْنِ  
الْوَقْتَيْنِ وَقْتُ .

Artinya :

Bahwa Nabi saw. di datangi oleh Jibril a.s yang mengatakan kepadanya: “Bangunlah dan shalatlah!” Maka Nabi pun shalat Dhuhur sewaktu tergelincirnya matahari. Kemudian ia datang pula di waktu ‘Ashar, katanya: “Bangun dan shalatlah!” Nabi mengerjakkan pula shalat ‘Ashar, yakni ketika bayang-bayang sesuatu, telah sama panjang dengan badannya. Lalu ia datang di waktu Maghrib, katanya: “Bangun dan shalatlah!” Nabi pun melakukan shalat Maghrib sewaktu matahari telah terbenam atau jatuh. Setelah ia datang pula di waktu Isya’, dan menyuruh: “Bangun dan shalatlah!” Nabi segera shalat Isya’ ketika syafak atau awan merah telah hilang. Akhirnya ia datang di waktu fajr

<sup>12</sup> “Quran Surah Hud Ayat 114”, *Tafsir Web*. <https://tafsirweb.com/3606-quran-surat-hud-ayat-114.html> ( Akses 23 Juli 2020)

<sup>13</sup> Untung Sugiyarto, “ Tafsir Ibnu Katsir Surah Huud ayat 114-115”, *Alqur'an Mulia* (2006). <https://alquranmulia.wordpress.com> ( Akses 29 Desember 2020)

ketika fajar telah bercahaya atau katanya ketika fajar. Kemudian keesokan harinya Malaikat itu datang lagi di waktu Dhuhur, katanya: “Bangunlah dan shalatlah!” Maka Nabi pun shalat, yakni ketika bayang-bayang segala sesuatu, sama panjang dengan sesuatu itu. Di waktu ‘Ashar ia datang pula, katanya: “Bangunlah dan shalatlah!” Nabi pun shalatlah, pada waktu bayang-bayang dua kali sepanjang badan. Lalu ia datang lagi di waktu Maghrib pada saat seperti kemarin tanpa perubahan, setelah itu ia datang lagi pada waktu ‘Isya ketika berlalu seperdua malam atau katanya sepertiga malam dan Nabipun melakukan shalat ‘Isya. Kemudian ia datang pula ketika malam telah mulai terang, katanya: “Bangun dan shalatlah!” Nabipun mengerjakan shalat Fajar. “Nah”, katanya lagi, ‘di antara kedua waktu itulah terdapat waktu-waktu shalat.” (H.r. Ahmad, Nasa’i, dan Turmudzi).<sup>14</sup>

### C. Batas Waktu Shalat

Menentukan waktu-waktu pelaksanaan shalat sangat penting karena pada hukumnya meyakinkan bahwa dalam melaksanakan shalat menurut ketentuan waktu shalat. Hukum islam tidak membiarkan dan tidak membenarkan sedikitpun melaksanakan shalat apabila tidak sesuai pada penetapan waktu shalat. Tak membenarkan pelaksanaan waktu shalat dzuhur pada malam hari, begitupun waktu lainnya.<sup>15</sup>

Dalam melaksanakan shalat fardhu, terdapat 5 waktu shalat yang berbeda. Dimana shalat waktu dzuhur memiliki batasan waktu dalam melaksanakannya. Jika waktu shalat dzuhur habis, maka akan diganti dengan waktu shalat selanjutnya yaitu shalat ashar, sama halnya dengan waktu shalat lainnya. Oleh karena itu, terdapat beberapa batasan waktu shalat fardhu yang harus diketahui yaitu sebagai berikut :

#### 1. Waktu Dzuhur

Menurut Ulama Syafi’iyah waktu shalat dzuhur dimulai ketika matahari tergelincir (*zawaal*) di pertengahan orbit langit yang diakhiri saat bayangan benda

<sup>14</sup> Sayid Sabiq, *Fikih Sunnah* (Bandung: Al Ma’arif, 1987), h. 211

<sup>15</sup> Sippah Chothban, “Membaca Ulang Relasi Sains dan Agama dalam Perspektif Nalar Ilmu Falak”, *Elfalaky* 4, no. 2 (2020): h. 225

telah sama panjang. *Zawaal* yang dimaksud disini yaitu yang Nampak secara zahir bukan *zawaal* yang sebenarnya. Lantaran, *zawaal* yang sebenarnya telah terlihat sebelum *zawaal zahir*.<sup>19</sup> Secara astronomis dimulainya waktu shalat dzuhur saat pinggir piringan matahari telah melewati garis *zenith*, yaitu garis yang menghubungkan letak pusat matahari saat berada dititik yang tertinggi (Istiwa).<sup>20</sup> Maka, matahari yang berada disebelah timur telah bergeser dan meninggalkan titik *zenith* yakni sekitar 1-2 menit setelah berkulminasi atas tinggi matahari waktu dzuhur yang dinyatakan dengan rumus  $H = 12 - e$ .<sup>21</sup> Para fukaha mengawali shalat fardhu dengan shalat dzuhur, karena merupakan perintah pertama dalam melaksanakan shalat (*difardhukan*).<sup>22</sup>

## 2. Waktu Ashar

Shalat Ashar mengikut pada Mazhab Syafi'i, Maliki, dan Hambali dimulai saat bayangan benda telah melebihi panjang bendanya. Mazhab Imam Hanafi juga memberi pendapat terkait waktu Ashar yaitu apabila panjang bayangan benda 2 (dua) kali melewati dari panjang benda itu sendiri. Ketinggian matahari menurut astronomis dalam menghitung waktu shalat berpengaruh pada letak gerakan tahunan matahari. Departemen Agama RI meyakini patokan waktu Ashar jika panjang bayangan = panjang benda + panjang bayangan saat istiwa.<sup>23</sup> Pada musim dingin sering terjadi

---

<sup>19</sup> Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Pengantar Ilmu Falak Teori, Praktik, dan Fikih* (Cet. I; Depok: Rajawali Pers, 2018), h. 33

<sup>20</sup> Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak* (Cet. I; Jakarta: Prenada Media, 2015), h. 43

<sup>21</sup> Rahmatiah HL, "Urgensi Pengaruh Rotasi dan Revolusi Bumi Terhadap Waktu Shalat", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 71

<sup>22</sup> Rizal Mubit, "Formulasi Waktu Shalat Perspektif Fikih dan Sains", *Al-Marshad* 3, no. 2 (2017): h. 47

<sup>23</sup> Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, h. 44



panjang bayangan tongkat selalu melebihi panjang tongkat pada waktu zhuhur. Sedangkan ada yang mengatakan menghitung panjang bayangan terhadap dhuhur memperoleh patokan tambahan dari 2x panjang tongkat di analisis sebagai jalan keluar dalam memecahkan masalah panjang bayangan yang terjadi di musim dingin (beberapa Negara Eropa).<sup>24</sup>

### 3. Waktu Shalat Magrib

Waktu shalat magrib dimulai setelah matahari tenggelam di ufuk barat dan diakhiri ketika warna mega merah di langit tempat matahari tenggelam sebelah barat sama sekali telah hilang. Matahari tenggelam ketika piringan matahari telah berada dibawah garis ufuk.<sup>25</sup> Waktu shalat magrib menurut ilmu falak dimulai ketika matahari terbenam (*ghurub*), yaitu keseluruhan piringan matahari sudah tidak terlihat dari mata pengamat.<sup>26</sup> Para ulama berbeda pendapat bahwa waktu Magrib dimulai sejak matahari tenggelam di ufuk barat sampai awan disebelah langit barat telah berwarna kuning atau mega merah telah hilang. Sementara Imam Maliki beranggapan bahwa waktu shalat magrib hanya khusus ketika matahari telah tenggelam sampai dengan perkiraan kapan waktu shalat masih dilaksanakan sehingga waktu shalat ini terbatas waktunya atau waktunya sempit.<sup>27</sup> Patokan yang menjadi perhitungan awal waktu shalat magrib yaitu dengan jarak zenith tidak selalu 90° ufuk mar'i. Maka dalam perhitungannya posisi pengamat diatas bumi tergantung atas tinggi rendahnya tempat, yaitu jika pengamat semakin tinggi maka ufuk mar'inya semakin rendah,

<sup>24</sup> Tamhid Amri, "Waktu Shalat Perspektif Syar'i", Asy-Syari'ah 16 (2014) : h. 212

<sup>25</sup> Zulfadli, "Penentuan Awal Waktu Shalat Di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan (Perspektif Syar'i dan Ilmu Falaq)", Skripsi (Makassar: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Alauddin Makassar, 2014), h. 17.

<sup>26</sup> Alimuddin, "Perspektif Syar'i dan Sains Awal Waktu Shalat", h. 126.

<sup>27</sup> Tamhid Amri, "Waktu Shalat Perspektif Syar'i", Asy-Syari'ah 16 (2014) : h. 212.



sehingga dari zenit jaraknya bertambah besar bahkan lebih besar dari  $90^\circ$ , maka pada saat terbenamnya matahari masih dikoreksi lagi dengan kerendahan ufuk terhadap ketinggian matahari.<sup>28</sup>

#### 4. Waktu Shalat Isya

Waktu shalat isya dimulai ketika cahaya merah telah hilang dilangit sebelah barat hingga terbit fajar (menjelang tiba waktu shalat subuh).<sup>29</sup> Imam Ahmad berpendapat bahwa akhir shalat isya yaitu pada sepertiga malam. Abu Hanifah berpendapat bahwa akhir shalat isya yaitu pada pertengahan malam.<sup>30</sup> Maka diperbolehkan penganut agama islam untuk melakukan shalat isya hingga di pertengahan malam, sepertiga malam bahkan sampai terbit fajar apabila benar-benar dalam keadaan darurat. Tetapi lebih baiknya lagi, mengerjakan shalat isya diawal waktu.

Selain itu, menurut astronomi setelah terbenamnya matahari di ufuk barat, maka otomatis tidak langsung gelap dipermukaan bumi. Hal demikian terjadi pembiasan sinar matahari yang disebabkan terhadap suatu partikel yang berada di angkasa, sekalipun sinar matahari tidak lagi terkena bumi akan tetapi tetap masih ada pembiasan partikel-partikel dari cahaya tersebut, biasa disebut senja.<sup>31</sup>

<sup>28</sup> Siti Muslifah, "Telaah Kritis Syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Maghrib dan Awal Isya", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 37

<sup>29</sup> Syaikh Sulaiman Ahmad Yahya Al-Falifi, *Fikih Sunnah Sayyid Sabiq* (Cet. I; Jakarta: Daarul Fath Lil I'lamil Arabi, 2013), h. 62

<sup>30</sup> Syaikh Kamil Muhammad Syaikh "Uwaidah, *Fikih Wanita* (Cet. I; Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2008), h. 130

<sup>31</sup> Bangkit Riyanto, *Studi Analisis Algoritma Waktu Shalat Dalam Aplikasi Android Digital Falak Karya Ahmad Tholhah Ma'ruf*, Skripsi (UIN Walisongo, 2016), h. 53

## 5. Waktu Shalat Subuh

Waktu shalat subuh semenjak fajar shadiq telah terbit hingga matahari terbit.<sup>32</sup> Fajar shadiq artinya fajar kedua atau fajar yang benar-benar fajar. Dimana fajar pertama yaitu fajar kadzib yang artinya fajar yang bohong yang ditandai dengan adanya cahaya cukup terang yang membujur dan menuju ke atas ditengah langit.<sup>33</sup> Shalat subuh dan shalat fajr merupakan 2 (dua) istilah yang sering orang terkecoh. Dimana istilah shalat fajar lazim dikenal atau disebutkan oleh orang-orang di Hijaz. Sedangkan orang Indonesia lazim menggunakan istilah shalat subuh, tetapi kedua istilah tersebut artinya sama. Terbitnya fajr ditandai dengan menyebarnya cahaya putih yang cukup terang di ufuk timur yang datang beberapa saat sebelum matahari terbit.<sup>34</sup>

Waktu shalat tidak hanya meliputi waktu shalat fardhu, tetapi ada pula waktu shalat lainnya yang wajib diketahui yaitu waktu shalat jum'at, shalat idul fitri, shalat idhul adha dan shalat dhuha.

### 1. Waktu Shalat Jum'at

Shalat jum'at dilaksanakan di waktu dhuhur, yakni ketika matahari mulai melewati garis zenith di tengah hari dan condong ke arah barat pada hari jum'at. Hal ini berdasarkan hadis diriwayatkan oleh Imam Al-Bukhari<sup>35</sup>

---

<sup>32</sup> Syeikh Sulaiman Ahmad Yahya Al-Falafi, *Fikih Sunnah Sayyid Sabiq*, h. 63

<sup>33</sup> Ahmad Sarwat, *Ensiklopedia Fikih Indonesia 3: Shalat* (t.c; Jakarta : PT Gramedia, 2019), h. 41

<sup>34</sup> Ahmad Sarwat, *Ensiklopedia Fikih Indonesia 3: Shalat*, h. 40

<sup>35</sup> Firdaus Wajdi & Luthfi Arif, *Superberkah Shalat Jum'at* (cet. I; Jakarta Selatan: Hikmah, 2008) h. 67

كَانَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يُصَلِّي الْجُمُعَةَ حِينَ تَزُولُ الشَّمْسُ (رواه بخارى)

*Artinya* : “Rasulullah SAW melaksanakan shalat Jum’at ketika matahari tergelincir.”

(H.R. Bukhari)<sup>36</sup>

## 2. Waktu Shalat Idul Fitri dan Idul Adha

Sejak matahari naik setinggi tombak hingga tergelincir ke arah barat maka waktu shalat idul fitri dan idul adha telah masuk. Disunnahkan shalat idul adha dilaksanakan lebih awal waktu bagi umat islam agar dapat menyembelih hewan kurban. Sedangkan shalat idul fitri bisa dilaksanakan agak lambat dulu agar mereka dapat mengeluarkan sedekah, karena Rasulullah saw. biasa melakukan seperti itu. Junhab *Radhiallahu Anhu* berkata, “Rasulullah *Shalallahu Alaihi Wasallam* shalat Idul Fitri dengan kami ketika matahari setinggi dua tombak, dan shalat idul Adha dengan kami ketika matahari setinggi satu tombak.”<sup>37</sup>

## 3. Waktu Shalat Dhuha

Dalam penentuan waktu shalat dhuha secara klasik semenjak matahari telah tinggi setombak. Waktu dhuha dimulai sejak tinggi matahari berkisaran satu tombak yaitu 7 dzero’, ketinggian matahari dalam bahasa ahli hisab disebut sekitar 4°30’. Sedangkan menurut Imam Abu Hanifah tinggi matahari berkisaran dua tombak atau dalam parameter ahli hisab 9°. Berakhirnya waktu dhuha sejak tergelincirnya matahari.<sup>38</sup>

Shalat dhuha tidak dapat dilaksanakan apabila terbitnya matahari, sebab waktu

<sup>36</sup> Sayid Sabiq, *Fikih Sunnah*, h. 462

<sup>37</sup> Abu Bakar Al-Jazairi, *Ensiklopedia Muslim* (Cet. xxii; Jakarta: PT Darul Falah, 2000) h. 416

<sup>38</sup> A. Frangky Soleiman, “Penentuan Waktu Shalat”, h. 13

itu umat muslim haram melaksanakan shalat apapun. Maka dari itu waktu utama dalam melaksanakan shalat dhuha yaitu jika sinar matahari terasa mulai panas atau sejak matahari disebelah timur cukup tinggi menyambut siang.<sup>39</sup>

Selain dari pada batasan waktu dalam pelaksanaan shalat, ada pula waktu untuk melaksanakan shalat diharamkan. Dimana haram yang dimaksud disini yaitu dilarang melaksanakan shalat diwaktu tertentu. Sebagaimana pada sunnah Rasulullah saw. dari ‘Uqban bin ‘Amir r.a, Nabi telah menjelaskan larangan shalat di tiga waktu tertentu dikarenakan orang kafir sujud pada matahari ketika matahari terbit dan terbenam. Dan sesungguhnya ketika matahari terbenam, ia terbenam diantara dua tanduk syaitan.<sup>40</sup> Mengenai 3 waktu yang diharamkan untuk melaksanakan shalat yang dimaksud yaitu :

1. Sesudahnya terbitnya matahari hingga naik sekira setinggi tombak.<sup>41</sup> Ada pengecualian disini yaitu pada shalat Subuh, apabila sebelum terbitnya matahari, seseorang dapat melaksanakan satu rakat maka sempurnakanlah shalatnya, tetapi Malikiyah dan Asy-syafi’iyah berpendapat lain. Dan pendapat Hanafiyah dan Hanabilah, seseorang sedang melaksanakan shalat maka shalatnya batal apabila matahari terbit.<sup>42</sup>
2. Pada saat istiwa’ (tengah hari) kecuali hari jum’at.<sup>43</sup> Istiwa’ yaitu posisi

<sup>39</sup> Zezen Zainal Alim, *The Power Of Shalat Duha* (cet. i; Jakarta: Qultum Media, 2008) h. 16

<sup>40</sup> Syaikh Abdul Azhim bin Badawi al-Khalafi, “Waktu-Waktu Dilarangnya Shalat”, *Almanhaj*. <https://almanhaj.or.id/1045-waktu-waktu-dilarangnya-shalat.html> (Akses 29 Desember 2020)

<sup>41</sup> Muhammad Fadilah, “Kajian Materi Doa pada Kitab Mabadi’ul Fiqiyyah Juz II dan Fiqih Kementerian Agama RI di MI Nahdlatussalam Anjir Serapat Kabupaten Kuala Kapuas”, *Al-Mudarris* 2, no. 1 (2019), h. 118

<sup>42</sup> Syaikh Abdul Qadir Ar-Rahbawi, *Panduan Lengkap Shalat Menurut Empat Mazhab* (Cet. I; Jakarta Timur: Pustaka Al-Kausar, 2007), h. 185

<sup>43</sup> Muhammad Fadilah, “Kajian Materi Doa pada Kitab Mabadi’ul Fiqiyyah Juz II dan Fiqih Kementerian Agama RI di MI Nahdlatussalam Anjir Serapat Kabupaten Kuala Kapuas”, h. 118

matahari berada pada garis lurus pertengahan siang hari sampai matahari tergelincir.

3. Pada sore hari saat matahari menguning sampai terbenamnya matahari. Mengenai shalat Ashar apabila sedang mengerjakan shalat dan mendapatkan satu rakaat sebelum terbenamnya matahari maka sempurnakanlah shalatnya dan mayoritas para ulama berpendapat bahwa shalatnya sah.<sup>44</sup>

#### **D. Data Yang Dibutuhkan Pada Perhitungan Waktu Shalat**

Menentukan awal waktu shalat pada ilmu falak dikenal dengan kata “Hisab”. Menurut KBBI hisab adalah perkiraan, perhitungan.<sup>45</sup> Menurut istilah hisab berarti perhitungan terhadap benda-benda langit sebagai pedoman untuk penentuan waktu ibadah.<sup>46</sup> Secara umum ilmu hisab dapat dibagi menjadi 3 macam, yaitu hisab urfi (hisab pedoman rata-rata), hisab taqribi (hisab dengan pendekatan) dan hisab qath’i (hisab dengan gerak benda langit yang pasti).

Dalam menghitung waktu shalat, maka diperlukan beberapa data astronomi sebagai berikut :

##### **1. Lintang Tempat**

Lintang tempat biasa disebut lintang geografis atau *urdul balad*. Lintang tempat adalah suatu tempat yang melewati garis khatulistiwa sepanjang jarak meridian bumi. Nilai lintang tempat adalah 0° sampai 90°, dimana wilayah sebelah utara bertanda positif dan bertanda negative pada wilayah di sebelah selatan. Ilmu astronomi disebutkan dengan *latitude* dengan lambang  $\phi$  (*phi*).<sup>47</sup> Data lintang tempat

<sup>44</sup> Syaikh Abdul Qadir Ar-Rahbawi, *Panduan Lengkap Shalat Menurut Empat Mazhab*, h. 186

<sup>45</sup> “Hisab (n.1)”, *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus versi online/daring (dalam jaringan)*, <https://kbbi.web.id/hisab.html> ( Akses 29 Desember 2020)

<sup>46</sup> Muh. Hadi Bashori, *Penanggalan Islam* (t.c; Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo, 2013) h. 208

<sup>47</sup> Hudi, *Ilmu Falak Waktu Salat dan Arah Kiblat* (Cet. ii; Pekeng: Unisnu Press, 2020), h. 3

dapat diambil dari atlas, taqvim, kalender, buku ilmu falak dan hisab rukyat dan alat GPS (*globe positioning system*).<sup>48</sup>

## 2. Bujur Tempat

Bujur tempat biasa disebut dengan *thulul balad*. Garis bujur antara jarak dilewati garis *Greenwich* (London-Inggris) sampai diukur sepanjang garis equator terhadap garis bujur yang dilewati pada kota setempat ialah bujur tempat. Pada ilmu falak diartikan *longitude* yang biasanya digunakan lambang  $\lambda$ .<sup>49</sup> Daerah yang memiliki bujur positif maka berada di bagian timur *Greenwich*, sedangkan daerah yang memiliki bujur negatif maka berada di bagian barat *Greenwich*.<sup>50</sup>

## 3. Bujur Daerah

Meridian Utama yang mengilustrasikan lokasi sebuah tempat garis bujur pada garis selatan-utara dan di timur atau barat bumi. Garis Bujur dapat dihitung berdasar pada pengukuran sudut dari  $0^\circ$  di Meridian Utama ke  $+180^\circ$  arah timur dan  $-180^\circ$  arah barat.<sup>51</sup> Bujur daerah adalah bujur yang membagi belahan bumi menjadi 24 wilayah bagian setiap bujur mempunyai jarak sebesar  $15^\circ$  yang dihitung mulai Greenwich. Misalnya untuk Indonesia bagian barat (WIB) maka bujurnya  $105^\circ$ , bujur  $120^\circ$  untuk Indonesia bagian tengah (WITA), dan bujur  $135^\circ$  untuk Indonesia bagian timur (WIT).<sup>52</sup>

<sup>48</sup> Muh. Rasywan Syarif, "Probematika Arah Kiblat dan Aplikasi Perhitungannya", *Hunafa* 9, no. 2 (Desember, 2012): h. 258

<sup>49</sup> Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah Timur dan Barat* (t.c; Jakarta: PT Elex Media Kmputido Kompas-Gramedia, 2014), h. 185

<sup>50</sup> Nairul Rahmi, "Penyatuan Zona Waktu dan Pengaruhnya Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat", *Juris* 13, no. 1 (2014): h. 79

<sup>51</sup> "Perhitungan Waktu Shalat", *Falak Abi* (2018). <https://falak-abi.id/perhitungan-waktu-shalat> (Akses 30 Desember 2020)

<sup>52</sup> Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah Timur dan Barat*, h. 185

#### 4. Ketinggian lokasi dari permukaan laut (H)

Dalam menentukan waktu terbit dan terbenamnya matahari dapat berpengaruh pada ketinggian lokasi dari permukaan laut (H). Tempat yang dapat menyaksikan matahari terbit diawal dimana tempat itu berada pada tinggi di atas permukaan laut dibandingkan dengan tempat yang memiliki permukaan yang rendah maka akan lebih akhir menyaksikan matahari terbenam.<sup>53</sup>

#### 5. Tanggal (D), Bulan (M), dan Tahun (Y)

Dalam menentukan awal waktu shalat yang menjadi patokan ialah Tanggal (D), Bulan (M), dan Tahun (Y), karena dalam menetapkan awal waktu shalat kita harus mengetahui tanggal, bulan dan tahun berapakah yang akan di tentukan. Dari tanggal, bulan, dan tahun tersebut selanjutnya dapat dihitung nilai *Julian Day* (JD).<sup>54</sup> *Julian Day* (JD) yaitu jumlah hari yang lampau sejak hari Senin tanggal 1 Januari tahun 4713 SM (Sebelum Masehi) pada pertengahan hari atau pukul 12:00:00 UT (*Universal Time*) atau GMT.<sup>55</sup>

#### 6. Deklinasi Matahari

Declinasi matahari ialah jarak matahari ke equator, dapat dihitung dengan lingkaran waktu. Garis lintang dapat dibandingkan dengan deklinasi, yang diproyeksi ke bola langit, dan diukur kedalam derajat kea rah utara dan selatan dari ekuator. Deklinasi disimbolkan dengan  $\delta$ . Deklinasi yang berada disebelah utara dinamakan positif maka dibubuhi tanda (+), dan deklinasi sebelah selatan dinamakan negatif

<sup>53</sup> Nairul Rahmi, *Penyatuan Zona Waktu dan Pengaruhnya Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat*, h. 79

<sup>54</sup> Nairul Rahmi, “Penyatuan Zona Waktu dan Pengaruhnya Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat”, h. 79

<sup>55</sup> “Perhitungan Waktu Shalat “, *Falak Abi* (2018). <https://falak-abi.id/perhitungan-waktu-shalat> (Akses 30 Desember 2020)



maka diberi tanda (-). Pada saat matahari persis berada diatas garis equator maka deklinasinya sebesar  $0^\circ$ . Harga deklinasi matahari yang dicapai adalah  $+23,5$  derajat atau  $-23,5$  derajat.<sup>56</sup>

## 7. Perata waktu (*Equation Of Time*)

*Equation of time* ialah selisih waktu matahari rata-rata terhadap waktu matahari hakiki yaitu 24 jam. Dalam astronomi sering disebut dengan *equation of time* atau *ta'dil waqti*.<sup>57</sup> Suatu lokasi tertentu memiliki perbedaan dari waktu transit matahari setiap harinya, apabila *mean sun* (matahari fiktif) melintasi garis meridian, ketika itu adalah *mean noon* (waktu tengah hari rata-rata). Sedangkan *true noon* (waktu tengah hari sesungguhnya) ketika matahari real melintasi garis meridian.<sup>58</sup>

## 8. Waktu daerah

Waktu daerah disebut *Local Mean Time* (LMT) yaitu dihitung pada waktu pertengahan yang berdasar pada bujur tempat disuatu daerah.<sup>59</sup> Waktu daerah juga disebut dengan *zona time* ialah waktu yang dipakai disuatu wilayah yang berkaidah pada bujur berkelipatan  $15^\circ$ . Daerah dalam satu wilayah itu disebut daerah kesatuan waktu.<sup>60</sup> Wilayah Indonesia memiliki panjang garis bujur  $44^\circ$  yang dapat dibagi menjadi tiga zona waktu. Kemudian, jumlah panjang garis bujur tersebut ( $44^\circ$ ) dibagi dengan konvensi satu jam ke dalam satuan derajat ( $15^\circ$ ).<sup>61</sup> Maka, pembagian waktu di

<sup>56</sup> Muh. Hadi Bashori, Pengantar Ilmu Falak (Cet. I; Jakarta Timur: Pustaka Al-Kausaar, 2015), h. 77

<sup>57</sup> Muh. Hadi Bashori, *Kepunyaan Allah Timur dan Barat*, h. 186

<sup>58</sup> “Perhitungan Waktu Shalat “, *Falak Abi* (2018). <https://falak-abi.id/perhitungan-waktu-shalat> (Akses 30 Desember 2020)

<sup>59</sup> Arino Bem Sado, “Waktu Shalat Dalam Perspektif Astronomi, Sebuah Integrasi Antara Sains dan Agama”, *Muamalat* 7, no. 1 (Juni, 2015): h. 81

<sup>60</sup> Hudi, *Ilmu Falak Waktu Salat dan Arah Kiblat*, h. 8

<sup>61</sup> “Pembagian Waktu di Indonesia dan Daerahnya (WIB, WITA, WIT)”, *Salamadian* (2019). <https://salamadian.com/pembagian-waktu-di-indonesia-wib-wita-wit/> (Akses 2 Januari 2021)



Indonesia sendiri terbagi menjadi tiga zona waktu yaitu Waktu Indonesia Timur (WIT), Waktu Indonesia Tengah (WITA), dan Waktu Indonesia Barat (WIB).

### 9. Tinggi matahari

Tinggi matahari ialah terhitung mulai ufuk hingga matahari dari jarak busur sepanjang lingkaran vertikal. Pada ilmu falak, tinggi matahari disebut *Irtifa' Syams* yang bisa notasikan  $h_0$  (*high of sun*). Apabila letak matahari berada diatas ufuk maka tinggi matahari bersimbolkan positif (+) sedangkan apabila letak matahari berada dibawah ufuk maka tinggi matahari bersimbolkan negatif (-).<sup>62</sup> Pada referensi standar astronomi, altitude matahari dibawah ufuk berkisaran 18 derajat. Tetapi adapun yang berpendapat lain bahwa Altitude matahari dibawah ufuk pada waktu subuh dan isya terdapat dua pendapat diantaranya berkisaran kira-kira 15 sampai 20 derajat. Oleh karena itu, digunakan sudut berbeda akan mengakibatkan perbedaan waktu shalat dimulainya waktu Subuh dan Isya.<sup>63</sup>

### 10. Sudut Waktu Matahari

Sudut waktu matahari ialah terhitung mulai titik kulminasi atas letak matahari sepanjang busur lingkaran harian matahari. Ataupun diapit oleh garis meridian pada sudut kutub langit selatan atau utara dan melewati matahari pada lingkaran deklinasi. Di ilmu falak disebut *fadl-lud da'ir* yang biasa dilambangkan dengan  $t_0$ . Harga sudut waktu matahari  $0^\circ$  sampai dengan  $180^\circ$ . Apabila letak matahari dititik kulminasi atas atau tepat berada di meridian langit maka sudut matahari bernilai  $0^\circ$ . Sedangkan apabila matahari berada dititik kulminasi bawah maka sudut waktu bernilai  $180^\circ$ . Ketika kedudukan matahari ada di bagian barat meridian atau di belahan langit bagian

<sup>62</sup> A. Frangky Soleiman, "Penentuan Waktu Shalat", h. 5

<sup>63</sup> Nairul Rahmi, "Penyatuan Zona Waktu dan Pengaruhnya Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat", h. 80

barat .<sup>64</sup>

### 11. *Ihtiyath*

*Ihtiyath* merupakan suatu langkah keamanan untuk kehati-hatian ketika menentukan awal waktu shalat dengan cara menambahkan atau mengurangi 1-2 menit dari hasil perhitungan yang sebenarnya.<sup>65</sup> Secara umum waktu *ihtiyath* yang ditetapkan oleh ahli falak ialah 2 menit, tetapi ada pula ahli falak lainnya berpendapat yakni Ibn Zahid Abd Al-Mu'Id tentang waktu *ihtiyath* ialah untuk awal waktu salat dzuhur bernilai 4 menit.<sup>66</sup> Waktu *ihtiyath* ditambahkan diakhir perhitungan<sup>67</sup> setelah melakukan perhitungan pada awal shalat.



<sup>64</sup> A. Frangky Soleiman, "Penentuan Waktu Shalat", h. 6

<sup>65</sup> Pandu Pribadi, *Buku Panduan Eksperimen Penentuan Awal Waktu Shalat Subuh dan Isya Berbasis Perbandingan Tingkat Kecerlangan Langit* (t.c; Yogyakarta: K-Media, 2019), h. 11

<sup>66</sup> Jayusman, "Urgensi Ihtiyath dalam Perhitungan Awal Waktu Shalat", *Al-Adalah* 10, no. 1 (Januari, 2012): h. 285

<sup>67</sup> Alimuddin, "Hisab Rukyat Waktu Shalat Dalam Hukum Islam (Perhitungan secara Astronomi Awal dan Akhir Waktu Shalat)", *Al-Daulah* 8, no. 1 (Juni, 2019): h. 48

### BAB III

#### PENENTUAN WAKTU SHALAT DENGAN METODE HISAB TRIGONOMETRI DAN PROGRAM ACCURATE TIMES MUHAMMAD ODEH

##### A. Metode Hisab Trigonometri

###### 1. Definisi Hisab Trigonometri

Hisab berasal dari kata kerja *hasiba* (*Min af'alil qulub*). Arab disebut *fi'il qalbu* (kata kerja hati) karena dipahami oleh indera batin. Makna harfiahnya bisa menduga, adakalanya yakin dan bahkan biasa dipergunakan dengan artian menghitung (bilangan).<sup>1</sup> Dalam bahasa Inggris hisab disebut Aritmatika yaitu ilmu hitung.<sup>2</sup> Sedangkan trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang membahas mengenai relasi antara sudut dan sisi pada segitiga, terutama segitiga siku-siku.<sup>3</sup> Jadi, hisab trigonometri adalah suatu perhitungan terhadap relasi antara sudut dan sisi pada segitiga siku-siku.

Pada pengaplikasian trigonometri, kebanyakan orang-orang menggunakan pada astronomi, pelayaran dan pengukuran. Trigonometri ini kian penting dan akan mempunyai jangkauan yang luas dengan menjadikan trigonometri bola dan fungsi trigonometri semakin maju. Maka, dalam pembahasan hisab trigonometri ini, penulis menggunakan ilmu ukur segitiga bola atau *spherical trigonometry* (trigonometri bola). Karena dalam penerapannya trigonometri bola berkaitan erat dengan ilmu ukur sudut segitiga (geometri) yang berlaku nilai-nilai fungsi geometri, seperti : sinus,

---

<sup>1</sup> Abd. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak* (cet. ii; Jakarta: Amzah, 2018), h. 62

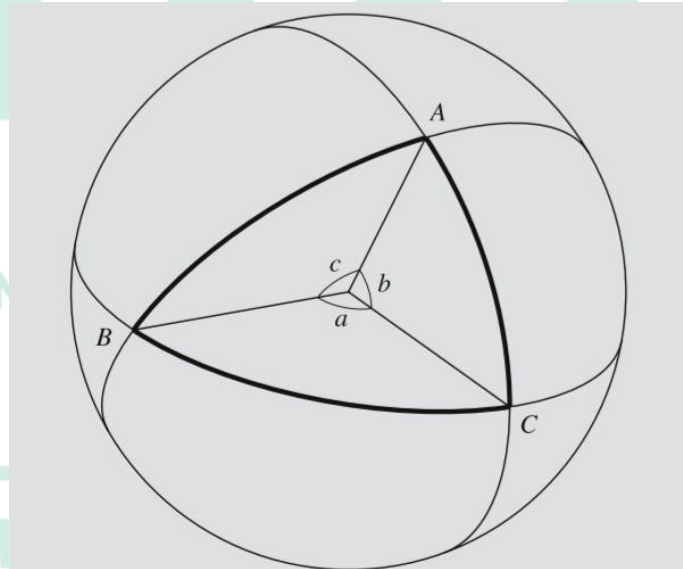
<sup>2</sup> Rahmatiah HL, “Dinamika Penentuan Bulan Ramadhan dan Syawal Pada Masyarakat Eksklusif Di Kabupaten Gowa”, *Elfalaky* 3, no. 1 (2019): h. 10

<sup>3</sup> Dwi Agustin Irmawati, *Media Pembelajaran Matematika* (t.c; Tulungagung: Pernal edukreatif, 2020), h. 21

cosinus, tangent cotangent.

- a. Sinus ( $\sin$ ) adalah salah satu sudut lancip yang perbandingannya ada di antara kedua kaki di sisi berlawanan dari sudut lancip itu dan sisi miring
- b. Cosinus ( $\cos$ ) adalah salah satu sudut lancip, yaitu perbandingan antara kedua kaki yang terdekat dengan sudut lancip yang paling dekat dari sisi miring
- c. Tangent ( $\tan$ ) dari salah satu sudut lancip ialah perbandingan antara kedua kaki lainnya di antara kaki lainnya dan sudut lancip dari kaki paling dekat.
- d. Cotangent ( $\cot$ ) dari salah satu sudut lancip adalah perbandingan antara kedua kaki terdekat berada di sisi berlawanan dari sudut
- e. Cosecon ( $\csc$ ) sinus dibagi sudut
- f. Secan ( $\sec$ ) sudut adalah satu dibagi cosinus sudut tersebut.<sup>4</sup>

## 2. Rumus Hisab Trigonometri



Gambar 3.1 Segitiga bola dibatasi oleh tiga busur lingkaran besar AB, BC, dan CA, Sudut pusat yang sesuai adalah c, a, dan b

<sup>4</sup> Abbas Padil, *Ilmu Falak* (cet. i; Gowa: Alauddin University Press, 2012), h. 41

Jika ketiga lingkaran besar di permukaan bola saling tumpang tindih saat berpotongan, terjadilah suatu bentuk segitiga bola. Dari tiga titik potong tersebut adalah sudut-sudut segitiga disebut A, B, dan C. Besar dari sudut segitiga itu diberi nama A, B dan C, sisinya berturut-turut diberi nama a, b dan c, yaitu berlawanan dengan sudut A, B dan C. Agar terhindari dari keraguan, biasanya sisi tersebut diambil, kurang dari seperdua lingkaran. Trigonometri bola, mempertanyakan antara elemen-elemen dan unsur-unsur dalam segitiga bola. Dan hukum yang terpenting adalah<sup>5</sup> :

- a. Hukum cosinus

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A \quad (3.1)$$

- b. Hukum sinus

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C} \quad (3.2)^6$$

- c. Tiga Sisi

Ketika kita berbicara beberapa persoalan tentang ilmu ukur segitiga, yang akan dijumpai dalam hisab yang akan kita kerjakan ialah pertama jika diketahui tiga sisi a, b dan c.

Dari hukum cosinus diperoleh :

$$\cos A = \frac{\cos a - \cos b \cos c}{\sin b \sin c} = \frac{\cos a}{\sin b \sin c} - \cotg b \cotg c \quad (3.3)$$

Persamaan (3.3) tidak dapat diselesaikan dengan logaritma. Oleh karena itu kita ubah bentuknya :

$$\sin^2 1/2A = \frac{1 - \cos A}{2}$$

<sup>5</sup> A. Jamil, *Ilmu Falak* (cet. i; Jakarta: Amzah, 2009), h. 55

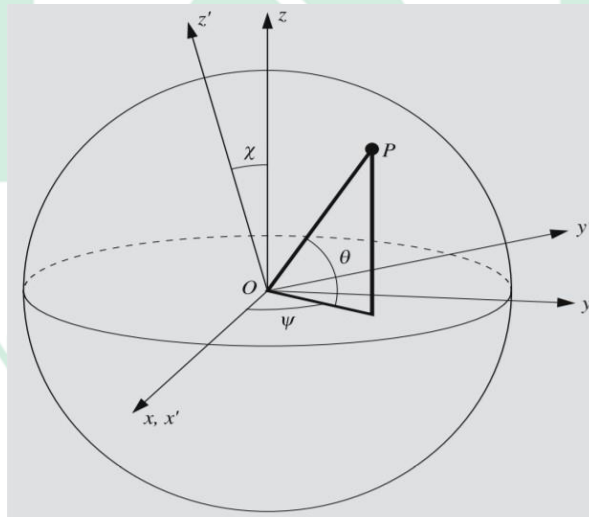
<sup>6</sup> Fatmawati, dkk “Rumus Arah Kiblat Saadoeddin Djambek Perspektif Spherical Trigonometry”, *Al-Marshad* 6, no. 2 (Desember, 2020), h. 156

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{2} - \frac{\cos a - \cos b \cos c}{2 \sin b \sin c} \\
&= \frac{\sin b \sin c + \cos b \cos c - \cos a}{2 \sin b \sin c} \\
&= \frac{\cos(b-c) - \cos a}{\sin b \sin c} \\
&= \frac{\sin \frac{1}{2}(a-b+c) \sin \frac{1}{2}(a+b-c)}{2 \sin b \sin c}
\end{aligned}$$

Bila dimasukkan ke dalam persamaan ini, harga<sup>7</sup> :

$$\begin{aligned}
a + b + c &= 2s, \text{ kita peroleh :} \\
\sin^2 \frac{1}{2} A &= \frac{\sin(s-b) \sin(s-c)}{\sin b \sin c}
\end{aligned} \tag{3.4}$$

d. Dua Sisi dan Sudut Antaranya



Gambar 3.2 letak titik P pada permukaan bola satuan dapat dinyatakan dengan koordinat xyz perseg panjang dengan dua sudut, dan e. bingkai  $xy'$  diperoleh dengan memutar bingkai  $xyz$  mengelilingi sumbu  $x$  dengan sudut  $\psi$

Jika diketahui  $b$ ,  $c$  dan  $A$ , maka dengan bantuan rumus cosinus maka secara

<sup>7</sup> Muh Sayuthi Ali, *Ilmu Falak* (cet. i; Jakarta: PT Raja Grafindo, 1997), h. 83

langsung diperoleh sisi ketiga :

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin a \sin b \cos A$$

Supaya persamaan ini dapat diselesaikan dengan logaritma, disisipkan sebuah sudut penolong  $p$ , yang memenuhi syarat :

$$\operatorname{Tg} p = \operatorname{tg} b \cos A \quad (3.5)$$

Kita peroleh :

$$\begin{aligned} \cos a &= \cos b (\cos c + \operatorname{tg} b \cos A \sin c) \\ &= \cos b (\cos c + \operatorname{tg} p \sin c) \\ &= \frac{\cos b (\cos c \cos p + \sin c \sin p)}{\cos p} \\ \cos a &= \frac{\cos b \cos(c-p)}{\cos p} \end{aligned} \quad (3.6)$$

Setelah kita mengetahui dan mempelajari teori dasar dari ilmu ukur segitiga bola (*spherical trigonometri*), maka untuk mengetahui dan mempelajari posisi benda-benda langit sebagai tuntunan untuk ilmu hisab dalam perhitungan awal waktu shalat.

Dalam menghitung awal waktu shalat dapat digunakan rumus *spherical trigonometri* (ilmu ukur segitiga bola), karena yang akan dicari adalah tinggi matahari pada shalat ashar biasa disimbolkan dengan  $h$  dan sudut waktu atau biasa disimbolkan dengan  $t$ . Posisi matahari menjadi penting karena menjadi patokan umat islam dalam menentukan masuknya waktu shalat.<sup>8</sup>

a. Rumus Tinggi Matahari ( $h$ ) Ashar

Apabila matahari berada pada meridian (awal waktu shalat dzuhur) benda yang ditancapkan diatas bidang bumi belum bisa dikatakan memiliki bayangan. Bayangan tersebut berlaku ketika berbeda nilai lintang tempat dan nilai deklinasi

---

<sup>8</sup> Rahma Amir, "Metodologi Perumusan Awal Bulan Kamariyah Di Indonesia", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 91

matahari. Panjang bayangan yang terjadi pada saat matahari berkulminasi adalah sebesar  $\tan ZM$ , dimana  $ZM$  adalah jarak sudut antara zenith dan matahari ketika berkulminasi sepanjang meridian, yakni  $ZM = (p-d)$  (jarak antara zenith dan matahari sebesar harga mutlak lintang tempat dikurangi dengan deklinasi matahari).

Waktu ashar pada hakikatnya datang ketika bayangan matahari sama panjang dengan bayangan benda yang berdiri tegak lurus, artinya ketika matahari berkulminasi diatas, matahari akan menghasilkan bayangan bernilai  $0^\circ$  (tanpa bayangan) maka awal waktu ashar dimulai ketika bayangan matahari sama panjang dengan benda yang berdiri tegak dipermukaan bumi. Tetapi ketika matahari berkulminasi sudah mempunyai bayangan sepanjang tegak lurus, maka awal waktu shalat dimulai sejak panjang bayangan matahari itu dua kali panjang benda yang berdiri tegak. Oleh karena itu kedudukan matahari pada posisi awal waktu shalat ashar dihitung dari ufuk sepanjang lingkaran vertikal ( $h$ ) dirumuskan<sup>9</sup> :

$$\text{Cotan } h = \tan (\mu - \delta) + 1$$

Ket.  $h$  = Tinggi matahari

$\mu$  = Lintang tempat

$\delta$  = Deklinasi matahari

#### b. Rumus Sudut Waktu ( $t$ )

Dalam menghisab awal waktu shalat fardhu, digunakan salah satu rumus dari persamaan (3.3) atau (3.4) dalam mencari sudut waktu.<sup>10</sup> Dasar perhitungannya ialah dengan mengetahui deklinasi matahari, lintang tempat, dan tinggi matahari ( $h$ ). Jika rumus :

$$\cos A = \frac{\cos a - \cos b \cos c}{\sin b \sin c} = \frac{\cos a}{\sin b \sin c} - \cotan b \cotan c$$

<sup>9</sup> Abbas Padil, *Ilmu Falak*, h. 149

<sup>10</sup> M. Sayuthi Ali, *Ilmu Falak*, h. 92



Maka diberi tanda atau melakukan pergantian simbol

$$A = t;$$

$$a = 90^\circ - h$$

$$b = 90^\circ - \delta\mu$$

$c = 90^\circ - \mu$ , maka bentuknya menjadi :

$$\begin{aligned}\cos t &= \frac{\sin h - \sin \mu \sin \delta}{\cos \mu \cos \delta} = \frac{\sin h}{\cos \mu \cos \delta} - \tan \mu \tan \delta \\ &= -\tan \mu \tan \delta + \cos \mu \cos \delta \sin h \\ &= -\tan \mu \tan \delta + \sec \mu \sec \delta \sin h \\ &= -\tan \mu \tan \delta + \sin h : (\cos \mu \cos \delta) \\ &= -\tan \mu \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta^{11}\end{aligned}$$

Maka rumus sudut waktu ialah :

$$\cos t = -\tan \mu \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta$$

Ket.  $t$  = Sudut waktu

$h$  = Tinggi matahari

$\mu$  = Lintang tempat

$\delta$  = Deklinasi matahari

### 3. Penggunaan Kalkulator *Scientific* Pada Fungsi Trigonometri

Fungsi trigonometri yang biasa digunakan pada kalkulator *scientific* dalam menentukan awal waktu shalat ialah sin (sinus), cos (cosinus), tan/tg (tangens) dan cotan/ctg (cotangens). Contoh cara pengetikan angka dalam kalkulator :

$$\cos t = -\tan -3^\circ 26' \times \tan -23^\circ 14' 42'' + \sin 36^\circ 19' 18,32'' : \cos -3^\circ 26' : \cos -23^\circ 14' 42''$$

Untuk aplikasi kalkulator *scientific* di android, maka tekan :

-Tan	-3	° ' "	26	° ' "	×
------	----	-------	----	-------	---

<sup>11</sup> A. Jamil, *Ilmu Falak*, h. 55

Tan	-23	°'''	14	°'''	42	°'''	+
Sin	36	°'''	19	°'''	18,32	°'''	:
Cos	-3	°'''	26	°'''	:		
Cos	-23	°'''	14	°'''	42	°'''	=
Tampil di layar $-\tan -3^{\circ}26' \times \tan -23^{\circ}14'42'' + \sin 36^{\circ}19'18,32'' : \cos -3^{\circ}26' : \cos -23^{\circ}14'42''$							
Hasilnya 0,6200375599839 (hasil pecahan desimal)							
Kemudian tekan shift cos 0,6200375599839 = °''' maka $51^{\circ}40'52.04''$							

Untuk Kalkulator Casio *fx-350MS*, maka tekan :

Shift			Cos			(	
-Tan	-3	°'''	26	°'''	42	°'''	+
Tan	-23	°'''	14	°'''	42	°'''	+
Sin	36	°'''	19	°'''	18,32	°'''	:
Cos	-3	°'''	26	°'''	:		
Cos	-23	°'''	14	°'''	42	°'''	) =
Tampil di layar Shift cos $(-\tan -3^{\circ}26' \times \tan -23^{\circ}14'42'' + \sin 36^{\circ}19'18,32'' : \cos -3^{\circ}26' : \cos -23^{\circ}14'42'')$ =							
Kemudian tekan °''' maka $51^{\circ}40'52.04''$							

Sedangkan jika ingin mendapat nilai cotan dari suatu data maka sesudah data dimasukkan dengan menekan tombol tan kemudian tekan tombol  $1/x$  atau  $x^{-1}$  atau  $1:\tan$  data. Mesti juga diperhatikan pada tombol INV atau shift atau  $2^{\text{nd}}$  digunakan untuk menghidupkan tanda atau symbol yang terletak di luar tombol.<sup>12</sup> Contoh

<sup>12</sup> Muh Rasywan Syarif, *Ilmu Falak Integrasi Agama dan Sains* (cet. i; Gowa: Alauddin University Press), h. 55

pengetikan angka dalam kalkulator :  $\text{Cotan } h = \tan (-3^{\circ}26' - (-23^{\circ}24'42'')) + 1$

Untuk aplikasi kalkulator *scientific* di android

$$\text{Cotan } h = \tan (-3^{\circ}26' - (-23^{\circ}24'42'')) + 1$$

$$\text{Cotan } h = \tan 19^{\circ}48'48'42'' + 1$$

Maka tekan :

Tan	19	°	48	°	42	°	+
1				=			
Tampil di layar $\tan 19^{\circ}48'48''+1 =$							
Hasilnya 1,3602521843344 (hasil pecahan desimal)							
Kemudian tekan:	Shift	Tan	1,3602521843344	$x^{-1}$	=	°	
Tampil di layar $\tan^{-1} 1,3602521843344^{-1}$ maka hasilnya $36^{\circ}19'18,32''$							

Untuk Kalkulator Casio *fx-350MS* :

$$\text{Cotan } h = \tan (-3^{\circ}26' - (-23^{\circ}24'42'')) + 1$$

$$\text{Cotan } h = \tan (-3^{\circ}26' + 23^{\circ}24'42'') + 1$$

Maka tekan :

Shift			Tan			(	
-Tan	(	-3	°	26	°	+	
23	°	14	°	42	°	)	+
1			)			=	
Tampil di layar Shift tan (tan (-3°26'+23°24'42'') + 1) =							
Kemudian tekan ° maka 36°19'18,32''							

#### 4. Prosedur Penentuan Awal Waktu Shalat Pada Hisab Trigonometri

Dalam menentukan awal waktu shalat dalam hisab trigonometri dapat kita lakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a. Menentukan suatu lokasi atau daerah yang ingin dicari awal waktu shalatnya
- b. Menyiapkan tanggal, bulan dan tahun yang ingin dicari awal waktu shalatnya
- c. Siapkan data yang akan diperlukan (almanak ephemeris)
- d. Mengambil data yang dibutuhkan

Untuk ketinggian matahari pada awal waktu shalat, maka ditentukan sebagai berikut :

- 1) Awal dzuhur =  $0^\circ$
- 2) Awal ashar pakai rumus  

$$\text{Cotan } h = \tan (\mu - \delta ) + 1$$
- 3) Awal magrib dapat dicari dengan rumus :  

$$h = (\text{SD} + \text{R}' + \text{D}'')$$
 atau ditetapkan  $-1^\circ$
- 4) Awal isya =  $-18^\circ$
- 5) Awal subuh =  $-20^\circ$
- 6) *Syuruq* = magrib yaitu  $-1^\circ$
- 7) Awal dhuha<sup>13</sup> =  $4^\circ 30'$

- e. Menetapkan rumus yang akan digunakan<sup>14</sup>

Contoh :

Tentukan awal waktu shalat di Desa Pattallassang, Kecamatan Pattallassang, Kab. Gowa pada tanggal 1 Mei 2021

- a. Waktu Dzuhur

- 1) Data :  
 Bujur Tempat =  $119^\circ 33' \text{ T}$

<sup>13</sup> Muhammad Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak* (cet. i; Jakarta Timur: Pustaka Alkausar, 2015), h. 175

<sup>14</sup> A. Jamil, *Ilmu Falak* (cet. iv; Jakarta: Amzah, 2016), h. 73

$$\text{Bujur Daerah} = 120 \text{ Wita}$$

$$\text{Perata Waktu (e)} = 0^j 2^m 53^d$$

2) Rumus Dzuhur

$$12 - e \rightarrow 12 - 0^j 2^m 53^d = 11^j 57^m 7^d$$

3) Penyesuaian dengan WITA

$$120 - 119^{\circ} 33' = 0^{\circ} 27' : 15 = \frac{0^{\circ} 01^m 48^d}{11^j 58^m 55^d} +$$

$$4) \text{Ihtiyath } 2^m = \frac{0^j 01^m 5^d}{12^j 00^m 00^d} +$$

Jadi, awal waktu shalat dzuhur pukul 12:00 Wita

b. Waktu Ashar

1) Data :

$$\text{Lintang Tempat } (\mu) = 5^{\circ} 12' \text{ S}$$

$$\text{Bujur Tempat} = 119^{\circ} 33' \text{ T}$$

$$\text{Bujur Daerah} = 120 \text{ Wita}$$

$$\text{Deklinasi Matahari } (\delta) = 15^{\circ} 09' 58''$$

$$\text{Perata Waktu (e)} = 0^j 2^m 54^d$$

2) Tinggi Matahari Waktu Ashar

$$\begin{aligned} \text{Cotan } h &= \tan (\mu - \delta) + 1 \\ &= \tan (-5^{\circ} 12' - 15^{\circ} 09' 58'') + 1 \end{aligned}$$

$$= \tan -20^{\circ} 21' 58'' + 1$$

$$= \tan 20^{\circ} 21' 58'' + 1$$

$$= 36^{\circ} 06' 8,5''$$

3) Sudut Matahari Waktu Ashar

$$\text{Cos } t = -\tan \mu \times \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta$$

$$\begin{aligned}\cos t &= -\tan -5^{\circ}12' \times \tan 15^{\circ}09'58'' + \sin 36^{\circ}06'8,5'' : \cos -5^{\circ}12' : \\ &\quad \cos 15^{\circ}09'58'' \\ &= 50^{\circ}22'50,53'' : 15 = 3^{\circ}21'31,37''\end{aligned}$$

4) Rumus Dzuhur

$$12 - e \rightarrow 12 - 0^j 2^m 53^d = \frac{11^j 57^m 7^d}{15^j 18^m 38,37^d} +$$

5) Penyesuaian Dengan Wita

$$120^{\circ} - 119^{\circ}33' = 0^{\circ}27' : 15 = \frac{0^j 01^m 48^d}{15^j 20^m 26,37^d} +$$

$$6) \text{Ihtiyath } 2^m = \frac{0^j 01^m 33,63^d}{15^j 22^m 00^d} +$$

Jadi, awal waktu shalat ashar pukul 15:22 Wita

c. Waktu Magrib

1) Data :

$$\text{Lintang Tempat } (\mu) = 5^{\circ}12' \text{ S}$$

$$\text{Bujur Tempat} = 119^{\circ}33' \text{ T}$$

$$\text{Bujur Daerah} = 120 \text{ Wita}$$

$$\text{Deklinasi Matahari } (\delta) = 15^{\circ}12'14''$$

$$\text{Perata Waktu } (e) = 0^j 2^m 55^d$$

$$h \text{ Magrib} = -1^{\circ}$$

2) Sudut Waktu Matahari Waktu Magrib

$$\cos t = -\tan \mu \times \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta$$

$$\begin{aligned}\cos t &= -\tan -5^{\circ}12' \times \tan 15^{\circ}12'14'' + \sin -1^{\circ} : \cos -5^{\circ}12' : \\ &\quad \cos 15^{\circ}12'14''\end{aligned}$$

$$= 89^{\circ}37'24,3'' : 15$$

$$= 5^{\circ}58'29,62''$$

3) Rumus Dzuhur

$$12 - e \rightarrow 12 - 0^j 2^m 55^d = \frac{11^j 57^m 5^d}{17^j 55^m 34,62^d} +$$

4) Penyesuaian Dengan Wita

$$120^{\circ} - 119^{\circ}33' = 0^{\circ}27' : 15 = \frac{0^{\circ}01^m 48^d}{17^j 57^m 22,62^d} +$$

5) *Ihtiyath* 2<sup>m</sup>

$$= \frac{0^{\circ}01^m 37,38^d}{17^j 59^m 00^d} +$$

Jadi, awal waktu shalat magrib pukul 17:59 Wita

d. Waktu Isya

1) Data :

Lintang Tempat ( $\mu$ ) =  $5^{\circ}12' S$

Bujur Tempat =  $119^{\circ}33' T$

Bujur Daerah =  $120 Wita$

Deklinasi Matahari ( $\delta$ ) =  $15^{\circ}12'59''$

Perata Waktu ( $e$ ) =  $0^j 2^m 55^d$

$h$  Isya =  $-18^{\circ}$

2) Sudut Waktu Matahari Waktu Isya

$$\cos t = -\tan \mu \times \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta$$

$$\cos t = -\tan -5^{\circ}12' \times \tan 15^{\circ}12'59'' + \sin -18^{\circ} : \cos -5^{\circ}12' :$$

$$\cos 15^{\circ}12'59''$$

$$= 107^{\circ}15'58,7'' : 15$$

$$= 7^{\circ}9'3,92''$$

3) Rumus Dzuhur



$$12 - e \rightarrow 12 - 0^j 2^m 55^d = \frac{11^j 57^m 5^d}{19^j 6^m 8,92^d} +$$

#### 4) Penyesuaian Dengan Wita

$$120^\circ - 119^\circ 33' = 0^\circ 27' : 15 = \frac{0^\circ 01^m 48^d}{19^j 7^m 56,92^d} +$$

$$5) \text{ Ihtiyath } 2^m = \frac{0^j 01^m 3,08^d}{19^j 9^m 00^d} +$$

Jadi, awal waktu shalat isya pukul 19:09 Wita

#### e. Waktu Subuh

##### 1) Data :

$$\text{Lintang Tempat } (\mu) = 5^\circ 12' \text{ S}$$

$$\text{Bujur Tempat}^{15} = 119^\circ 33' \text{ T}$$

$$\text{Bujur Daerah} = 120 \text{ Wita}$$

$$\text{Deklinasi Matahari } (\delta) = 15^\circ 06' 57''$$

$$\text{Perata Waktu } (e)^{16} = 0^j 2^m 53^d$$

$$h \text{ Subuh}^{17} = -20^\circ$$

##### 2) Sudut Waktu Matahari Waktu Subuh

$$\cos t = -\tan \mu \times \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta$$

$$\cos t = -\tan -5^\circ 12' \times \tan 15^\circ 06' 57'' + \sin -20^\circ : \cos -5^\circ 12' : \cos 15^\circ 06' 57''$$

$$= 109^\circ 20' 20,99'' : 15 = 07^\circ 17' 21,4''$$

##### 3) Rumus Dzuhur

<sup>15</sup> “Ketinggian Untuk Pattallassang, Pattallassang, Gowa, Indonesia”, wordelevation (2021). <http://wordelevations.com/pattallassang-pattallassang-gowa-id-1006179589> (Akses 17 April 2021)

<sup>16</sup> Kementerian Agama RI, *Ephemeris Hisab Rukyat 2021* (t.c; Jakarta: t.p, 2021), h. 149

<sup>17</sup> A. Jamil, *Ilmu Falak*, h. 73

$$12 - e \rightarrow 12 - 0^j 2^m 53^d = 11^j 57^m 7^d$$

$$4) \text{ Sudut Matahari dalam Jam} = \underline{07^\circ 17' 21,4''} - \\ 04^j 39^m 45,6^d$$

5) Penyesuaian Dengan Wita

$$120^\circ - 119^\circ 33' = 0^\circ 27' : 15 = \underline{0^\circ 01^m 48^d} + \\ 04^j 41^m 33,6^d$$

$$6) \text{ Ihtiyath}^{18} 2^m = \underline{0^\circ 01^m 26,4^d} + \\ 04^j 43^m 00^d$$

Jadi, awal waktu shalat Subuh pukul 04:43 Wita

f. Waktu *Syuruq*

1) Data :

$$\text{Lintang Tempat } (\mu) = 5^\circ 12' \text{ S}$$

$$\text{Bujur Tempat} = 119^\circ 33' \text{ T}$$

$$\text{Bujur Daerah} = 120 \text{ Wita}$$

$$\text{Deklinasi Matahari } (\delta) = 15^\circ 06' 12''$$

$$\text{Perata Waktu } (e) = 0^j 2^m 53^d$$

$$h \text{ Syuruq} = -1^\circ$$

2) Sudut Waktu Matahari Waktu *Syuruq*

$$\cos t = -\tan \mu \times \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta$$

$$\cos t = -\tan -5^\circ 12' \times \tan 15^\circ 06' 12'' + \sin -1^\circ : \cos -5^\circ 12' :$$

$$\cos 15^\circ 06' 12''$$

$$= 89^\circ 37' 57,88'' : 15 = 05^j 58^m 31,86^d$$

3) Rumus Dzuhur

---

<sup>18</sup> Abbas Padil, *Ilmu Falak*, h. 165

$$12 - e \rightarrow 12 - 0^j 2^m 53^d = 11^j 57^m 7^d$$

$$4) \text{ Sudut Matahari dalam Jam} = \underline{05^j 58^m 31,86^d} - \\ 05^j 58^m 35,44^d$$

5) Penyesuaian Dengan Wita

$$120^\circ - 119^\circ 33' = 0^\circ 27' : 15 = \underline{0^\circ 01^m 48^d} + \\ 06^j 00^m 23,44^d$$

$$6) \text{ Ihtiyath } 2^m = \underline{0^j 01^m 23,44^d} - \\ 05^j 59^m 00^d$$

Jadi, waktu *syuruq* (terbit matahari) pukul 05:59 Wita

g. Waktu Dhuha (Idul Fitri atau Idul Adha)

1) Data :

$$\text{Lintang Tempat } (\mu) = 5^\circ 12' \text{ S}$$

$$\text{Bujur Tempat} = 119^\circ 33' \text{ T}$$

$$\text{Bujur Daerah} = 120 \text{ Wita}$$

$$\text{Deklinasi Matahari } (\delta) = 15^\circ 21' 58''$$

$$\text{Perata Waktu } (e) = 0^j 2^m 59^d$$

$$h \text{ Dhuha} = 4^\circ 3'$$

2) Sudut Waktu Matahari

$$\cos t = -\tan \mu \times \tan \delta + \sin h : \cos \mu : \cos \delta$$

$$\cos t = -\tan -5^\circ 12' \times \tan 15^\circ 21' 58'' + \sin 4^\circ 3' : \cos -5^\circ 12' :$$

$$\cos 15^\circ 21' 58''$$

$$= 84^\circ 20' 37,97'' : 15 = 05^j 37^m 22,53^d$$

3) Rumus Dzuhur

$$12 - e \rightarrow 12 - 0^j 2^m 59^d = 11^j 57^m 01^d$$

$$4) \text{ Sudut Matahari dalam Jam} = \underline{05^j 04^m 5,69^d} - \\ 06^j 19^m 38,47^d$$

$$5) \text{ Penyesuaian Dengan Wita} \\ 120^\circ - 119^\circ 33' = 0^\circ 27' : 15 = \underline{0^\circ 01^m 48^d} + \\ 06^j 21^m 26,47^d$$

$$6) \text{ Ihtiyath } 2^m = \underline{0^j 01^m 33,53^d} + \\ 06^j 22^m 0^d$$

Jadi, awal waktu shalat Dhuha pukul 06:22 Wita

Maka hasilnya sebagai berikut :

**Tabel 3.1**

Tgl.	Subuh	<i>Syuruq</i>	Dhuha	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya
1	04 : 43	05 : 59	06 : 22	12 : 00	15 : 22	17 : 59	19 : 09

Sumber : Data Olahan Peneliti (Pattallassang, 21 April 2021)

## **B. Metode Program Accurate Times Muhammad Odeh**

Untuk mengetahui metode penentuan awal waktu shalat dengan menggunakan program *accurate times*, ada beberapa hal yang harus diketahui antara lain :

### **1. Biografi Muhammad Odeh**

Nama lengkap Muhammad Odeh yaitu Ir. Muhammad Syaukat ‘Audah (di dunia Internasional dikenal dengan nama Muhammad Shawkat Odeh). Muhammad Odeh berasal dari Nablus, Palestina dan lahir di kota Kuwait, 6 Maret 1979. Dia tumbuh dan besar di kota Amman ibukota Negara Jordan.<sup>19</sup> Salah seorang penggagas

<sup>19</sup> Muh. Nashiruddin, “ Tinjauan Fikih dan Astronomi Penyatuan Matla’: Menelusuri Pemikiran M.S Odeh tentang ragam penyatuan matla’ 12, no. 2 (Desember, 2012): h. 181

*Islamic Crescent's Observation Prohect (ICOP).*<sup>20</sup> Menyelesaikan studi Mekanik dan Teknik di Universitas Jordan, Fakultas Sains dan Teknologi tahun 2002.<sup>21</sup>

Sejak remaja Muhammad Odeh menggemari ilmu falak. Jadi jangan heran apabila Muhammad Odeh sanggup melahirkan inovasi cemerlang dalam ilmu falak. Dia anggota dari tim AUASS (*Arab Union for Astronomy and Space Sciences*).<sup>22</sup> Perhimpunan ini ialah suatu badan yang mengatur waktu shalat dan rukyah hilal.

Muhammad Odeh sering ikut dalam seminar tentang ilmu falak dan sudah melahirkan sebuah perangkat lunak yang dapat menghitung waktu shalat, kenampakan hilal, arah kiblat, dan waktu terbit serta tenggelamnya untuk matahari dan bulan yang sudah digunakan diberbagai belahan dunia.<sup>23</sup> *Software* ini dikenal dengan *Accurate Times/al-Mawaqit ad-Daqiqah*.

## **2. Program *Accurate Times***

Program *accurate times* adalah sebuah program yang diangkat oleh Kementerian Urusan Islam Yordania untuk menetapkan waktu/jadwal shalat di Yordania buatan Muhammad Odeh berkerja diatas sistem operasi windows.<sup>24</sup> Pada tahun 2000, program *accurate times* awalnya hanya untuk menghisab waktu shalat dan arah kiblat. Kemudian diluncurkan pada tanggal 20 Juni 2005 yaitu *Accurate Times* versi 5.1 merupakan program komputer yang dikembangkan oleh Muhammad

---

<sup>20</sup> Rupi'i Amri, "Analisis Program *Accurate Times*" (Makalah yang disajikan pada scribd di IAIN Walisongo, Semarang, 2014) h. 2

<sup>21</sup> Syakirman, "Pemikiran Mohammad Odeh Dalam Upaya Penyatuan Kalender Islam", blogspot (2010), (Akses 3 Februari 2021)

<sup>22</sup> Rupi'i Amri, "Analisis Program *Accurate Times*", h. 3

<sup>23</sup> Gus Pungad, "Mohammad Odeh dan Upaya Penyatuan Kalender Islam", blogspot (Maret, 2008), <http://qamazaidun.blogspot.com/2008/03/mohammad-odeh-dan-upaya-penyatuan.html?m=1> (Akses 3 Februari 2021)

<sup>24</sup> Ibnu Climber, "Accurate Times", blogspot (April, 2013). <http://ibnuclimber.blogspot.com> (Akses 21 April 2021)

Odeh.<sup>25</sup> Pada tanggal 4 Januari 2011 telah diluncurkan versi baru yaitu 5.25 kemudian disempurnakan lebih lanjut pada tanggal 8 Mei 2011 yaitu *Accurate Times* versi 5.3 dengan beberapa perbedaan sebelumnya.<sup>26</sup> Program *accurate times* Muhammad Odeh ini memiliki beberapa versi yang terus dikembangkan, antara lain :

- a. *Accurate Times* 5.6.1 : memperbaiki bug di moonrise<sup>27</sup> dan waktu Set yang terjadi di versi 5.6 terakhir
- b. *Accurate Times* 5.6 : Penambahan kecil
- c. *Accurate Times* 5.5 : *Refraksi* dihitung sekarang menggunakan persamaan yang sangat akurat
- d. *Accurate Times* 5.3.9. : Modifikasi nilai delta T (perbedaan antara waktu Ephemeris dan  $UT^{28}$ ) sepanjang masa 1800 M sampai 1860 M.
- e. *Accurate Times* 5.3.8 .: Menambahkan efek *refraksi atmosfer*<sup>29</sup> waktu shalat ashar di siang hari
- f. *Accurate Times* 5.3.4 : Wilayah yang diperbaiki terhadap Negara Iraq, Saudi Arabia, UAE, Qatar, Bahrain, Kuwait, Yaman, Yordania, Palestina, Mesir, Libya, Tunisia
- g. *Accurate Times* 5.3.3 : Menambahkan kalkulasi untuk kedudukan bulan, seperti pada Ephemeris Matahari dan Bulan, dimana pengguna dapat memilih Bulan dan

---

<sup>25</sup> Ahmad Adib Rofiuddin, "Analisis Program *Accurate Times*". Makalah yang disajikan pada Scribd di Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2014), h. 3

<sup>26</sup> Muh. Rasywan Syarif, *Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas*, h. 437

<sup>27</sup> Moonrise adalah terbitnya bulan diatas cakrawala

<sup>28</sup> *Universal Times* adalah satu ukuran waktu yang didasari oleh rotasi bumi. Satuan ini adalah kelanjutan modern dari GMT, yaitu mean waktu matahari di meridian di Greenwich, Inggris, yang secara lazim dianggap sebagai bujur geografis 0 derajat.

<sup>29</sup> *Refraksi Atmosfer* adalah fenomena alam yang nyata. Jika datangnya sinar tegak lurus dengan permukaan, maka tidak terjadi refraksi. Refraksi terjadi apabila sinar datang menyudut. Pada atmosfer bumi, refraksi menyebabkan objek yang dekat dengan horizon terlihat lebih tinggi daripada yang seharusnya.

jangka waktu yang diperlukan dalam menu ini

- h. *Accurate Times 5.3.2 : Fix bug*<sup>30</sup> di menu teleskop
- i. *Accurate Times 5.3.1 : Memperbaiki bug minor*
- j. *Accurate Times 5.3 : Menambahkan menu “Telescope Control”*. Menu ini bertujuan untuk perhitungan koordinat-koordinat hilal yang dibantu untuk mengarahkan teleskop dengan tepat terhadap lokasi hilal, tidak pada pusat Bulan.
- k. *Accurate Times 5.2.5 : Lebih akurat pada memperhitungkan delta T*
- l. *Accurate Times 5.2.4 :*
  - 1) Memperbaiki beberapa koordinat kota
  - 2) Memperbaiki kesalahan pada Vista dan Windows 7 ketika lokasi dan tanggal berubah
  - 3) Memperbaiki adzan pada Vista dan Windows 7
  - 4) Koreksi kesalahan waktu subuh dan isya yang terdapat di menu utama untuk wilayah lintang tinggi ketika diaktifkan metode waktu alternatif
- m. *Accurate Times 5.2 :*
  - 1) Menambahkan wilayah baru di Eropa
  - 2) Ketika shalat subuh dan isya tidak tersedia pada daerah lintang yang tinggi maka perhitungan waktu shalat alternatif
- n. *Accurate Times 5.1 :*
  - 1) Koreksi untuk daerah belahan Bumi selatan terhadap kesalahan pada musim panas
  - 2) Penampakan di layar lebih baik pada resolusi layar 800 x 600 terhadap penampakan hilal dan peta kiblat global

---

<sup>30</sup> *Fix bug* adalah proses untuk memperbaiki kondisi - kondisi yang salah.



- o. *Accurate Times* 5.011. : Memperbaiki kesalahan yang mengakibatkan program tidak berfungsi ketika mengerjakan di perhitungan apabila pemisah desimal berbentuk koma, bukan titik.
- p. *Accurate Times* 5.08. : Menambahkan peta kiblat global
- q. *Accurate Times* 5.0. : Menambahkan peta fitur hilal waxing dan waning hilal<sup>31</sup>
- r. *Accurate Times* 4.1. : Memperhitungkan Ephemeris Matahari dan Bulan
- s. *Accurate Times* 4.0. : Menambahkan penampakan bulan baru dan tua
- t. *Accurate Times* 3.6. : Koordinat Bulan dapat dihitung dengan menerapkan ELP 2000-85. Maka, waktu dan fase bulan lebih tepat dari versi sebelumnya
- u. *Accurate Times* 3.5. : Menambahkan kalkulasi untuk fase bulan toposentris atau geosentris<sup>32</sup> saat bayangan Matahari mengarah ke arah barat dalam menentukan waktu shalat
- v. *Accurate Times* 3.2. :
  - 1) Waktu shalat dan waktu bulan berpengaruh pada delta T
  - 2) Memperbaiki kesalahan pada waktu kiblat dengan dikurangi ketepatan berkisar 1 menit di beberapa wilayah
- w. *Accurate Times* 3.1 :
  - 1) Pada wilayah yang memiliki lintang tinggi, waktu shalat lebih dapat diandalkan
  - 2) Memperbaiki kesalahan di beberapa wilayah pada waktu bulan
  - 3) Memperbaiki kesalahan di beberapa wilayah pada waktu kiblat

---

<sup>31</sup> *Fase Waxing Hilal* yaitu fase hilal awal bulan/bulan sabit awal, dan fase wanning hilal yaitu fase cembung akhir bulan.

<sup>32</sup> *Geosentris* adalah istilah astronomi yang menggambarkan alam semesta dengan bumi sebagai pusatnya dan pusat pergerakan semua benda-benda langit. *Toposentris* adalah tata koordinat langit memiliki titik awal acuan yang bisa terpusat pada pengamat.

- 4) Pada menu utama waktu shalat harian muncul otomatis
- 5) Untuk waktu shalat subuh memiliki adzan khusus
- 6) Terdapat 2 jenis adzan yaitu adzan Mekkah atau Palestina
- 7) Menambahkan ikon pada task bar
- 8) Selanjutnya waktu shalat akan tampil ketika mouse disimpan diatas ikon task bar
- 9) Memperbaiki kesalahan pada Windows XP ketika aplikasi tiba-tiba berhenti (*run-time error*)
- 10) Memperbaiki Windows NT ketika terjadi kegagalan dalam penginstalan
- 11) Menambahkan *progress bar* pada *waiting form*.<sup>33</sup>

Terdapat beberapa menu yang terdapat pada Program *accurate times* Muhammad Odeh antara lain :

- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| a. <i>Preferences</i>   | h. <i>Crescent Visibility</i> |
| b. <i>Location</i>      | i. <i>Sun Moon Ephemeris</i>  |
| c. <i>Date</i>          | j. <i>Telescope</i>           |
| d. <i>Prayer Alerts</i> | k. <i>Hejric Gregorian</i>    |
| e. <i>Prayer Times</i>  | l. <i>Qiblah</i>              |
| f. <i>Moon Times</i>    | m. <i>Help</i>                |
| g. <i>Moon Phases</i>   | n. <i>Exit</i> <sup>34</sup>  |

Program *accurate times* Muhammad Odeh dapat menghitung bahkan astronomis seperti waktu/jadwal shalat (Fajar/Subuh, Terbit, Dzuhur, Ashar, Magrib, dan Isya), arah kiblat, waktu qiblat, konversi Hijriah-Masehi, alarm adzan otomatis

---

<sup>33</sup>Mohammad Odeh, "Accurate Times", icoproject.org (Mei, 2019). <http://www.icoproject.org>. (Akses 21 April 2021)

<sup>34</sup> "Accurate Times 5.3.9", blogspot (2016). <http://freewarecentre.blogspot.com> (Akses 21 April 2021)

saat masuk waktu shalat, pengingat beberapa menit sebelum masuk waktu shalat, dan masih banyak lagi.<sup>35</sup> Untuk menentukan awal waktu shalat, terdapat menu-menu yang mesti diketahui, yakni sebagai berikut :

a. *Preferences*

Disini ada beberapa menu pilihan yang berhubungan dengan penentuan awal waktu shalat, yaitu :

- 1) *Twilight*, yaitu penetapan sudut altitude pada *twilight* atau sudut untuk waktu fajar (subuh) dan isya. *Beginning of twilight* dapat disebutkan untuk fajar, sedangkan *end of twilight* untuk isya. Artinya, sebelum subuh saat itu langit terlihat gelap, begitu pun pada waktu isya langit tampak gelap setelahnya. Pilihan pertama tersedia standard, yakni sudut untuk fajar 18 dan untuk isya 18. Artinya sudut 18 dibawah ufuk atau *altitude*  $-18^{\circ}$ . Untuk lainnya terdapat pilihan *Egyptian General Authority of Survey* untuk sudut yang berurutan 19,5 dan 17,5, *Islamic Society of North America* senilai 18 dan 18, *World Moslem League* senilai 18 dan 17, *University Islamic Sciences Karachi* senilai 18 dan 18, dan terdapat *Costum* untuk dapat mengubah sendiri, misalnya untuk sudut fajar 20 dan 18 untuk isya.
- 2) *Addition*, yaitu penambahan (*adition*) waktu shalat dzuhur beberapa menit, Ashar, dan Magrib, serta mengurangi (*subtract*) beberapa menit pada awal waktu shalat Fajar. Pilihan ini bertujuan untuk *ihtiyath*. Apabila memasukkan angka negatif (misalnya -2) sebagai tambahan, artinya pengurangan dan bisa mempercepat waktu shalat. Sementara jika dimasukkan di pengurangan maka berarti penjumlahan dan dapat memperlambat datangnya waktu shalat.

---

<sup>35</sup> Ibnu Climber, "Accurate Times", blogspot (April, 2013). <http://ibnuclimber.blogspot.com> (Akses 21 April 2021)

- 3) *Summer Time*, bagi yang bertempat tinggal di Indonesia tentu saja pilihan *No Summer Time*. Sementara yang tempat tinggalnya berada di Negara yang menggunakan *Daylight Saving Time*, maka opsi *Consider Summer Times* yang harus dipilih, dapat disesuaikan dengan waktu mulai dan waktu berakhir di setiap wilayah.
- 4) *Aser Prayer*, kebanyakan menggunakan adalah pilihan *Standard* atau *Jumhur*, yaitu ketika panjang bayangan saat itu telah sama panjang satu kali tinggi dengan benda ditambahkan panjang bayangan transit maka saat itu ialah awal waktu Ashar. Sedangkan apabila memilih Hanafi, maka waktu Ashar dimulai ketika panjang dua kali panjang terhadap tinggi benda nya ditambah panjang bayangan saat transit. Jadi, waktu Ashar menurut *Jumhur* lebih maju dibandingkan menurut Hanafi
- 5) *Elevation*, opsi “*Height above sea level affect and set events*” ( akan mempengaruhi terbit dan terbenam terhadap ketinggian diatas permukaan air laut) berarti ditandai dengan ceklis.
- 6) *Precision*, terdapat dua pilihan, waktu shalat disajikan dalam menit dan detik. Apabila dalam menit, oleh karena itu terjadi pembulatan ke menit terdekat, contoh kalau 12:07:07 dibulatkan 12:07. Sedangkan kalau 12:07:32 dibulatkan 12:08.
- 7) *High latitude Alternative Prayer Times* yaitu *Enable Alternative Prayer Time Calculation* bisa dipilih, tetapi untuk di Indonesia tidak berpengaruh karena *high latitude* bukan di Indonesia.
- 8) Pilihan *Language* ada 2, yakni Arab dan Inggris.

b. *Location*

Program *Accurate Times* Muhammad Odeh menyiapkan 2000 wilayah pada keseluruhan dunia dengan nama Negara dan Kota. Namun di Indonesia sendiri terdapat 8 Kota saja yaitu Bandung, Biak, Bogor, Denpasar, Jakarta, Medan, Manado dan menambahkan.

c. *Date*

Terdapat tiga pilihan untuk pengaturan tanggal, yakni menerapkan waktu pada sistem komputer, memilih waktu untuk satu hari tertentu saja, dan memilih waktu dalam rentang waktu tertentu.

d. *Prayer Alert*

Untuk menandai dimulainya adzan.

e. *Prayer Times*

Pada opsi ini akan menemukan waktu shalat, dimana tanggal yang diatur sesuai dengan tanggal yang di pilih sebelumnya dan bergantung pada *preferences* dan *location*.<sup>36</sup>

Adapun menu “*Sun Moon Ephemeris*” terdapat opsi *Geosentris* dan *Toposentris* untuk fase bulan. Dimana penampakan dianggap mustahil jika bulan tenggelam sebelum matahari, atau konjungsi *Toposentris* (bukan *Gerosentris*) setelah matahari terbenam akan terjadi. Pada bulan sabit yang memudar (lama), penampakan dianggap tidak mungkin jika bulan muncul setelah matahari, atau konjungsi *Toposentris* (bukan *Geosentris*) setelah matahari terbit akan terjadi.<sup>37</sup> Disini tidak ada penjelasan mengenai penentuan awal waktu shalat dan tidak memiliki data *equation*

---

<sup>36</sup> Ahmad Adib Rofiuddin, “Analisis Program *Accurate Times*”. Makalah yang disajikan pada Scribd di IAIN Walisongo, Semarang, 2014), h. 7

<sup>37</sup> Mohammad Odeh, “*Accurate Times*”, [icoproject.org](http://www.icoproject.org) (Mei, 2019). <http://www.icoproject.org>. (Akses 23 April 2021)

of time setelah mengatur *Sun Ephemeris* pada *software*.<sup>38</sup>

### 3. Prosedur Penentuan Awal Waktu Shalat pada Program *Accurate Times* Muhammad Odeh

Untuk menentukan awal waktu shalat pada program *accurate times* Muhammad odeh maka ikuti prosedur sebagai berikut :

- a. Jalankan aplikasi *accurate times* setelah mendownload aplikasi *accurate times* Muhammad Odeh.
- b. Cari wilayah yang tersedia pada menu "location" (lokasi) kemudian klik Ok. Untuk wilayah yang tidak tersedia dalam program *accurate times* Muhammad Odeh, tentukan koordinat data lokasi yang tersedia pada menu lokasi (*location*). Lalu tekan Add kemudian Ok.
- c. Pilih menu "*preferences*" untuk menentukan ketinggian matahari, di dalamnya terdapat banyak opsi yang telah dijelaskan sebelumnya. Kemudian klik Ok
- d. Pilih menu "*date*" (tanggal) untuk menentukan tanggal yang diinginkan, kemudian atur tanggal berapa yang ingin ditentukan. Pada menu ini terdapat tiga opsi, pertama *use the date of your system* untuk mengikut tanggal di sistem/komputer, kedua *do calculation for one day only* untuk menentukan waktu shalat satu hari saja, dan ketiga *do calculations for a period of time* untuk menentukan awal waktu shalat melebihi satu hari. Setelah menentukan tanggal, bulan dan tahun, klik Ok.
- e. Klik menu "*prayer times*" (waktu shalat). Disini akan muncul waktu shalat (fajr, syuruq, dzuhur, ashar, magrib, dan isya).<sup>39</sup>

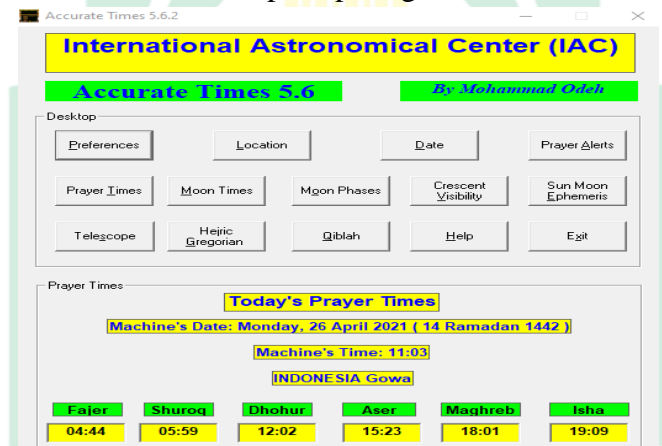
<sup>38</sup> Aplikasi Accurate Times 5.6.2

<sup>39</sup> Abu Yazid Raisal & Arwin Juli Rakhmadi, "Understanding the effect of revolution and rotation of the earth on prayer times using accurate times", *Ulul Albab* 4, no. 1, (Oktober 2020): h. 94

Contoh :

Tentukan awal waktu shalat tanggal 1 Mei 2021 di Desa Pattallassang, Kecamatan Pattallassang, Kab. Gowa

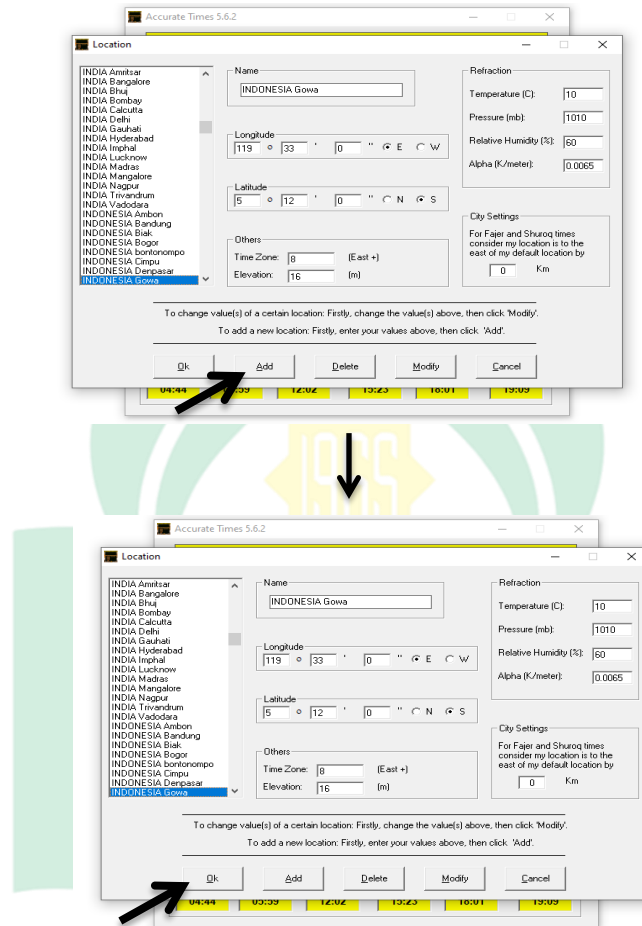
- a. Jalankan aplikasi *accurate times* setelah mendownload aplikasi *accurate times* Muhammad Odeh, dan akan tampil seperti gambar 3.3



Gambar 3.3  
Tampilan Menu Aplikasi *Accurate Times*

- a. Klik menu "location", disini tidak tersedia untuk wilayah kab. Gowa. Maka kita klik Indonesia Jakarta, kemudian ubah data astronomi sesuai dengan data astronomi Kab. Gowa. Pada kotak "name" dari Indonesia Jakarta ubah menjadi Indonesia Gowa. Untuk longitude ubah menjadi  $119^{\circ}33'0''$  dan pilih "E", latitude ubah menjadi  $5^{\circ}12'0''$  dan pilih "S", time zone +8 dan elevation 16 m, seperti pada gambar 3.3. Kemudian klik "Add" lalu "Ok".

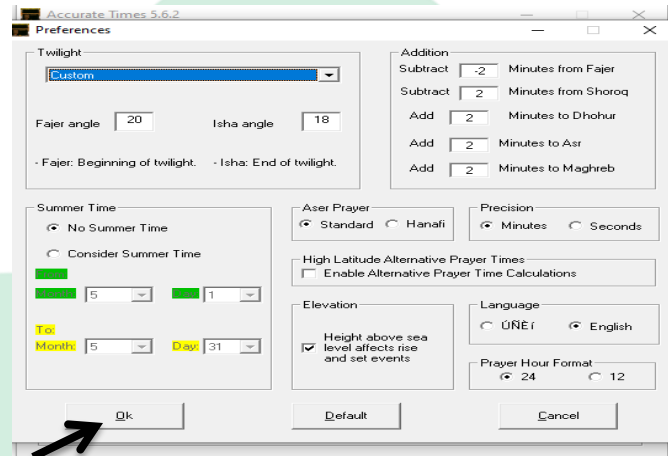




Gambar 3.4  
Tampilan Menu *Location*

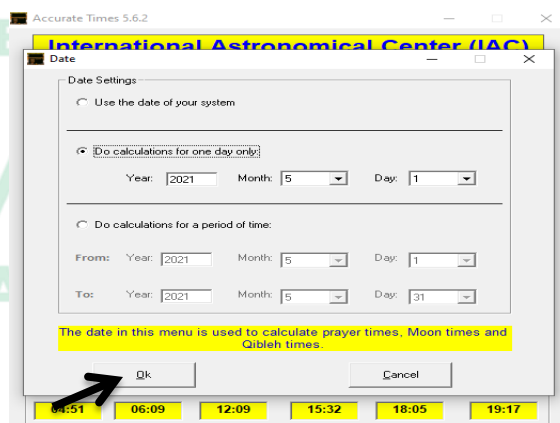
- b. Klik “*Preferences*”. Pada opsi *twilight* disini penulis memilih “*custom*” untuk mengatur *fajar angle* 20 dan *isha angle* 18, pilih *no summer time* pada opsi “*summer time*”, *standard* untuk *aser prayer*, pada opsi “*language*” penulis memilih *English*, beri ceklis pada *height above sea level affect rise and set events* pada opsi “*elevation*”, 24 pada opsi “*prayer hour format*” dan untuk ihtiyath terdapat pada opsi “*addition*” *subtract -2 minutes form fajar* (pengurangan -2 menit untuk fajar/subuh, maka hasilnya bertambah 2 menit untuk fajar/subuh), *subtract 2 minutes from shoroq* (pengurangan 2 menit untuk *syuruq* (terbit)),

*add 2 minutes to dhohur* (penambahan 2 menit untuk dzuhur) , *add 2 minutes to asr* (penambahan 2 menit untuk ashar), dan *add 2 minutes to maghreb* (penambahan 2 menit untuk magrib), seperti pada gambar 3.4. Setelah itu klik Ok.



Gambar 3.5  
Tampilan Menu *Preferences*

- c. Klik “Date” dan pilih *do calculation for one day only* dan atur tahun, bulan, dan harinya (Year: 2021, Month: 5, dan Day: 1), seperti pada gambar 3.5. Lalu klik “Ok”.



Gambar 3.6  
Tampilan Menu *Date*

- d. Klik menu “*prayer times*” (waktu shalat). Disini akan muncul waktu shalat sebagai berikut :



Gambar 3.7  
Tampilan Menu *Prayer Times*

Jadi, penentuan awal waktu shalat pada tanggal 1 Mei 2021 yaitu :

**Tabel 3.2**

Subuh	Terbit	Dzuhur	Ashar	Magrib	Isya
04:44	05:59	12:01	15:22	17:59	19:08

Sumber : Data Olahan Peneliti (Pattallassang, 23 April 2021)

**BAB IV**  
**PERBANDINGAN METODE HISAB TRIGONOMETRI DAN**  
**PROGRAM *ACCURATE TIMES* MUHAMMAD ODEH**  
**DALAM PENENTUAN WAKTU SHALAT**

**A. *Persamaan dan Perbedaan Metode Hisab Trigonometri Dan Program Accurate Times Muhammad Odeh***

Hisab trigonometri merupakan perhitungan yang dilakukan dalam menentukan awal waktu shalat dengan menggunakan rumus trigonometri. Dimana sistem pengerjaannya menggunakan data pada lokasi seperti lintang tempat, bujur tempat, dan bujur daerah, data ephemeris (deklinasi matahari dan *equation of time*), dan kalkulator *scientific* yang berfungsi untuk memasukkan nilai-nilai dari fungsi trigonometri. Disini trigonometri yang dipakai untuk perhitungan awal waktu shalat adalah trigonometri bola.

Program *accurate times* Muhammad Odeh merupakan program yang diangkat oleh Kementerian Urusan Islam Yordania dalam menghitung awal waktu shalat yang dibuat oleh Muhammad Odeh yang dijalankan pada sistem operasi windows.<sup>1</sup> Program *accurate times* Muhammad Odeh merupakan aplikasi yang hanya terdapat pada komputer, dimana dalam pengoperasiannya menggunakan data *location*, *date*, dan *preferences*.

Dari kedua metode ini, maka penulis akan membuat tabel penentuan awal waktu shalat selama sebulan untuk membandingkan apakah terjadi perbedaan atau tidak. Penulis menggunakan data lokasi di Desa Pattallassang, Kec. Pattallassang

---

<sup>1</sup> Ibnu Climber, "Accurate Times", blogspot (April, 2013) <http://ibnuclimber.blogspot.com/2-13/accurate-times.html?m=1> (Akses 2 Mei 2021)

Kab. Gowa pada tanggal 1 sampai 31 Mei 2021 dengan penentuan waktu shalat fardhu. Karena pada program *accurate times* Muhammad Odeh hanya memiliki waktu shalat fardhu saja.

**Tabel 4.1**

**Penentuan Awal Waktu Shalat Pada Bulan Mei 2021**

**Desa Pattallassang, Kecamatan Pattallassang Kab. Gowa**

Tgl.	Subuh		Dzuhur		Ashar		Magrib		Isya	
	HT	AT	HT	AT	HT	AT	HT	AT	HT	AT
1	04:43	04:44	12:00	12:01	15:22	15:22	17:59	17:59	19:09	19:08
2	04:43	04:43	12:00	12:01	15:22	15:22	17:59	17:59	19:09	19:08
3	04:43	04:43	12:00	12:01	15:22	15:22	17:58	17:59	19:09	19:08
4	04:43	04:43	12:00	12:01	15:22	15:22	17:58	15:59	19:09	19:08
5	04:43	04:43	12:00	12:00	15:22	15:22	17:58	17:58	19:09	19:08
6	04:43	04:43	12:00	12:00	15:22	15:22	17:58	17:58	19:09	19:07
7	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:22	17:58	17:58	19:09	19:07
8	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:22	17:58	17:58	19:09	19:07
9	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:22	17:57	17:58	19:09	19:07
10	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:22	17:57	17:58	19:09	19:07
11	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
12	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
13	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
14	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
15	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
16	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07

17	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
18	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
19	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
20	04:42	04:43	12:00	12:00	15:22	15:23	17:57	17:57	19:09	19:07
21	04:42	04:43	12:00	12:00	15:23	15:23	17:57	17:57	19:09	19:08
22	04:42	04:43	12:00	12:00	15:23	15:23	17:57	17:57	19:09	19:08
23	04:42	04:43	12:00	12:01	15:23	15:23	17:57	17:57	19:09	19:08
24	04:42	04:43	12:00	12:01	15:23	15:23	17:57	17:57	19:09	19:08
25	04:42	04:43	12:00	12:01	15:23	15:24	17:57	17:57	19:09	19:08
26	04:43	04:43	12:00	12:01	15:23	15:24	17:57	17:57	19:10	19:08
27	04:43	04:43	12:01	12:01	15:23	15:24	17:57	17:57	19:10	19:08
28	04:43	04:43	12:01	12:01	15:23	15:24	17:57	17:57	19:10	19:08
29	04:43	04:43	12:01	12:01	15:23	15:24	17:57	17:57	19:10	19:09
30	04:43	04:43	12:01	12:01	15:23	15:24	17:57	17:57	19:10	19:09
31	04:43	04:43	12:01	12:01	15:23	15:24	17:57	17:57	19:10	19:09

Sumber : Data Olahan Peneliti (Pattallassang, 24 Apri 2021)

Keterangan :

HT = Hisab Trigonometri

AT = *Accurate Times* (Program *Accurate Times* Muhammad Odeh)

Berdasarkan tabel penentuan awal waktu shalat pada bulan Mei 2021 dengan metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh terdapat beberapa awal waktu shalat yang hasilnya sama seperti pada tanggal 1-10 dan 21-24 waktu shalat ashar, tanggal 5-22 dan 27-31 waktu shalat dzuhur, tanggal 1,2,5-8, dan 11-31 waktu shalat magrib, dan tanggal 2-7 dan 26-31 waktu shalat subuh. Tetapi,

ada beberapa awal waktu shalat yang memiliki perbedaan berkisaran 1-2 menit seperti perbedaan 1 menit pada tanggal 1 dan 8-25 untuk waktu subuh, tanggal 1-4 dan 23-26 untuk waktu dzuhur, tanggal 11-20 dan 25- 31 untuk waktu ashar, tanggal 3,4,9 dan 10 untuk waktu magrib, dan tanggal 1-5, 21-25 dan 29-31 untuk waktu isya serta perbedaan 2 menit pada tanggal 6-20 dan 26-28 untuk waktu isya. Disini waktu shalat isya tidak memiliki hasil perhitungan/penentuan yang sama, dikarenakan pada program *accurate times* Muhammad Odeh tidak terdapat opsi mengenai waktu ihtiyath. Pada menu “*preferences*” menambahkan atau mengurangi pada beberapa sekelompok orang lebih suka menambah atau mengurangi beberapa menit dari waktu shalat tertentu seperti fajar, dzuhur, atau magrib.<sup>2</sup>

Adapun persamaan lainnya yaitu kedua metode tersebut sama-sama menggunakan data lokasi, ketinggian matahari, *ihtiyath*, dan *date*. Perbedaan lain juga ditemui adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.2**

**Perbedaan Hasil Penentuan Waktu Shalat**

No.	Hisab Trigonometri	<i>Accurate Times</i>
1.	<i>Ihtiyath</i> untuk awal waktu fajar/subuh ditambah	<i>Ihtiyath</i> untuk awal waktu fajr/subuh dikurangi
2.	Untuk tinggi matahari menggunakan rumus $h = (SD + R' + D'')$ atau ditetapkan -1 derajat untuk waktu shalat magrib dan syuruq/terbit. <sup>3</sup>	Menggunakan <i>elevation</i> yang terdapat pada menu “ <i>location</i> ” (lokasi) yang mempengaruhi terbit dan terbenamnya matahari di shalat magrib dan syuruq. <sup>4</sup>

<sup>2</sup>Mohammad Odeh, “Accurate Times”, icoproject.org (Mei, 2019). <http://www.icoproject.org> (Akses 21 April 2021)

<sup>3</sup> Siti Tatmainul Qulub, *Ilmu Falak : Dari Sejarah Ke Teori dan Aplikasi* (cet. i; Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2017), h. 73



3.	Menggunakan data ephemeris <i>equation of time</i>	Tidak menggunakan data ephemeris <i>equation of time</i> . Karena data ephemeris yang tersedia pada program ini yakni <i>Right Ascension</i> , Deklinasi, Altitude, Azimuth, Lintang ekliptika, Bujur ekliptika, Jarak, Semi Diameter, sudut parallax dan nilai Delta T. <sup>5</sup>
4.	Untuk menentukan waktu pada suatu daerah, hisab trigonometri menggunakan bujur daerah misalkan 120° untuk Sulawesi Selatan. <sup>6</sup>	Untuk <i>Accurate Times</i> menggunakan <i>time zona</i> (zona waktu) misalkan +8 untuk Sulawesi Selatan.

Sumber : Data Olahan Peneliti (Pattallassang, 24 April 2021)

Dari perbedaan tersebut, maka terdapat faktor yang mempengaruhi perbedaan awal waktu waktu shalat, antara lain :

1. Rumus perhitungan yang digunakan berbeda

Dalam menentukan awal waktu shalat di Indonesia yang sering digunakan ada dua jenis, yaitu tidak menggunakan ketinggian lokasi pada rumus yang menjadikan dasar oleh Kemenag dalam perhitungan. Dan menggunakan ketinggian dari permukaan laut lokasi pada rumus dalam perhitungan.

2. Perbedaan nilai *ihdiyath*

Terdapat beberapa pendapat di kalangan ahli falak dalam menentukan waktu

<sup>4</sup> Ahmad Adib Rofiuddin, "Analisis Program *Accurate Times*". (Makalah yang disajikan pada Scribd di IAIN Walisongo, Semarang, 2014), h. 7

<sup>5</sup> Ahmad Adib Rofiuddin, "Analisis Program *Accurate Times*". (Makalah yang disajikan pada Scribd di IAIN Walisongo, Semarang, 2014), h. 12

<sup>6</sup> Muh. Sayuthi Ali, *Ilmu Falak* (cet. i; Jakarta: PT RajaGrafindo Persaada, 1997), h. 95

*ihthyath*, antara lain :

- a. Kalangan pesantren tertentu tidak memasukkan waktu *ihthyath* dalam jadwal shalat yang dibuatnya.
- b. Noor Ahmad SS mengambil waktu *ihthyath* 3 menit untuk semua waktu shalat kecuali waktu dzuhur menggunakan 4 menit.
- c. Ibnoe Zahid Abdo el-Moeid seorang imsiyah yang diteliti menggunakan 2 menit untuk waktu *ihthyath* disetiap waktu shalat, kecuali waktu dzuhur menggunakan 4 menit.
- d. Muhyidin Khazin berpendapat bahwa penentuan awal waktu shalat menggunakan *ihthyath* sebesar 1 - 2 menit.
- e. Zul Efendi seorang ahli falak murid Arius Syaikhi, menggunakan *ihthyath* satu atau dua yang ia buat dan telah banyak dipakai berbagai kota di Sumatera Barat dalam menentukan awal waktu shalat.

### 3. Penggunaan alat perhitungan berbeda

Dalam menghitung awal waktu shalat dapat dikerjakan dengan cara manual, menggunakan alat bantu kalkulator, atau pada perangkat komputer yang sudah diprogramkan maupun belum.

### 4. Terdapat kesalahan dalam melakukan perhitungan

Penyebab kesalahan ini bersifat *human error* atau kesalahan data. Misalnya kesalahan yang disebabkan oleh *human error* yaitu kesalahan *hasib* (orang yang melakukan perhitungan) dalam mengambil data, dan pengentrian rumus. Kesalahan sering terjadi karena data ditemui pada buku yang dijadikan dasar perhitungan, bisa jadi kesalahan pada cetakan yang dikerjakan dari pihak penerbit atau perusahaan percetakan tanpa dikoreksi oleh penulisnya. Atau kekeliruan yang terjadi pada penulis

itu sendiri.

#### 5. Data astronomi yang digunakan

Dalam menggunakan data yang sifatnya permanen, dilakukan oleh *hasib* juga salah satu faktor terjadinya perbedaan awal waktu shalat ketika dibandingkan pada perhitungan yang menetapkan data yang sifatnya aktual, riil, dan sebenarnya. Seperti dalam pengambilan data deklinasi dan *equation of time* yang digunakan biasanya adalah pada waktu shalat dzuhur. Data tersebut kemudian digunakan kembali pada waktu shalat lainnya (tidak menetapkan data waktu shalat masing-masing). Karena beralasan perbedaannya tidak banyak dan sangat kecil sekali.

#### 6. Patokan atau pilihan waktu shalat yang berbeda

Perbedaan berikutnya adalah pilihan untuk ketinggian matahari pada awal waktu shalat subuh, isya dan ashar. Di Indonesia biasanya awal waktu subuh ketika posisi matahari berada  $20^\circ$  dibawah ufuk hakiki.<sup>7</sup>

### **B. Kelemahan dan Keistimewaan Metode Hisab Trigonometri dan Program *Accurate Times Muhammad Odeh***

Setelah melihat pemaparan antara metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh, maka masing-masing metode memiliki kelemahan dan keistimewaan, yaitu sebagai berikut :

#### **1. Kelemahan dan Keistimewaan Hisab Trigonometri**

##### **a. Kelemahan Hisab Trigonometri**

##### **1) Sering terjadi kesalahan dalam penggunaan kalkulator *scientific***

Dalam perhitungan penentuan awal waktu shalat sering terjadi kesalahan pada penggunaan kalkulator *scientific* dalam memasukkan angka fungsi trigonometri.

---

<sup>7</sup> Muhammad Hidayat, "Penyebab Perbedaan Hasil Perhitungan Jadwal Waktu Salat di Sumatera Utara", *Al-Marshad* 4, no. 2 (Desember, 2018): h. 211

Contohnya sulit memasukkan rumus atau data yang panjang. Biasanya data dalam perhitungan berupa bilangan desimal, menampilkan beberapa digit sesuai ukuran kalkulator tersebut.

2) Perhitungan waktu shalat memakan waktu yang lama.<sup>8</sup>

Kelemahan lainnya yaitu ketika *hasib* mengerjakan rumus trigonometri dan memasukkan angka dari data ephemeris ke dalam kalkulator *scientific* harus lebih teliti agar tidak terjadi kesalahan dan prosedur pengerjaannya yang cukup panjang dapat memakan waktu yang lama.

b. Keistimewaan Hisab Trigonometri

1) Dapat menghitung awal waktu shalat lengkap

Hisab trigonometri dapat menghitung awal waktu shalat seperti waktu shalat fajar/subuh, *syuruq*/terbit, dhuha, dzuhur, ashar, magrib, dan isya. Waktu shalat hari raya idhul fitri dan idhul adha sama dengan waktu shalat dhuha.<sup>9</sup>

2) Pencarian data astronomi dalam hisab trigonometri mudah ditemukan

Dalam mencari data yang dibutuhkan pada hisab trigonometri, data lokasi, deklinasi, perata waktu (*equation of time*) serta *ihthyath* mudah ditemukan. Misalnya deklinasi dan perata waktu dapat ditemukan pada sistem ephemeris yang dikeluarkan oleh Kementrian Agama RI.

## 2. Kelemahan dan Keistimewaan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh

a. Kelemahan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh

1) Tidak memuat waktu shalat dhuha

<sup>8</sup> Jayusmaan, "Jadwal Sholat Hasil Konversi Koreksian Daerah: Antara Kepentingan Efisiensi dan Akurasi", *Yudisia* 5, no. 2, (Desember 2014) h. 201

<sup>9</sup> A. Kadir, *Formula Baru Ilmu Falak* (cet. ii: Jakarta: Amzah, 2018), h. 104

Pada program *accurate times* Muhammad Odeh tidak memuat shalat dhuha bisa dilihat pada aplikasinya. Didalam aplikasi *accurate times* Muhammad Odeh pada menu *prayer time* hanya terdapat waktu shalat fajar/subuh, *syuruq*/terbit, dzuhur, ashar, magrib dan isya. Untuk waktu shalat dhuha tidak dicantumkan kedalam menu tersebut.

- 2) Tidak memiliki waktu *ihthyath* untuk waktu shalat isya<sup>10</sup>

Pada menu *preferences* opsi *addition* yang bertujuan untuk memasukkan waktu *ihthyath* dalam menentukan awal waktu shalat hanya terdapat pengurangan waktu shalat fajar/subuh dan *syuruq*/terbit serta penambahan waktu shalat dzuhur, ashar dan magrib saja.

- 3) Terdapat banyak versi program *accurate times* Muhammad Odeh

Versi program *accurate times* Muhammad Odeh sering mengalami perbaikan sehingga harus memperbaharui ke versi terbaru. Jadi, untuk memperbaharui ke versi terbaru dengan prosedur a) dari start/ programs/ *Accurate Times*' hapus instalasi AT; dan b) Sekarang instal versi baru AT.<sup>11</sup>

- 4) Hanya terdapat pada windows PC.

Program *accurate times* Muhammad Odeh hanya bisa digunakan pada windows PC, dan tidak bisa digunakan pada android.<sup>12</sup>

- 5) Terkadang terjadi *debug*

*Debug* yaitu cara menemukan dan menghapus bug atau error dalam kode.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> Anas Ahmad, "Accurate Times 5.6.2", blindhelp.net (Mei, 2019). <http://accurate-times.software.informer.com-562> (Akses 23 April 2021)

<sup>11</sup> Mohammad Odeh, "Accurate Times", icoproject.org (Mei, 2019). <http://www.icoproject.org> (Akses 23 April 2021)

<sup>12</sup> "Accurate Times", FDMlib (Januari, 2021). <http://en.freedownloadmanager.org/Windows-PC/Accurate-Times-Free.html> (Akses 23 April 2021)

<sup>13</sup> "Apa itu Debugging dan Bagaimana Cara Kerjanya?", *amporproject* (2021). <https://www.niagahoster.co.id/blog/debugging-adalah/> (Akses 10 Juli 2021)

Tidak hanya pada hisab trigonometri yang sering terjadi kesalahan pada perhitungan dalam menggunakan kalkulator *scientific*, tetapi dalam program *accurate times* Muhammad Odeh juga terkadang terjadi error pada komputer.

6) Lebih teliti dalam memasukkan data astronomi

Perhitungan yang dibantu dengan perangkat komputer dalam menyajikan data memerlukan ketelitian yang sangat tinggi.<sup>14</sup> Karena apabila tidak teliti dalam memasukkan data astronomi maka hasilnya tidak akurat. Misalnya *user* (orang yang menggunakan komputer) memasukkan nilai *elevation* 0 meter pada lokasi maka hasilnya pada waktu shalat magrib akan jauh berbeda dengan perhitungan menggunakan nilai *elevation* misalnya 16 meter untuk wilayah Pattallassang, Kab. Gowa.

b. Keistimewaan Program *Accurate Times* Muhammad Odeh

1) Mudah di Akses tanpa koneksi internet

Setelah mengunduh aplikasi *accurate times* Muhammad Odeh, dapat langsung digunakan meskipun tidak tersambung pada koneksi internet karena dalam penginputannya hanya memasukkan data astronomi seperti data lokasi jika lokasinya tidak terdapat pada aplikasi *accurate times* Muhammad Odeh, data *ihthyath*, serta tanggal, bulan, dan tahun.

2) Dapat menghitung dengan cepat

Program *accurate times* Muhammad Odeh dapat menghitung waktu shalat dengan cepat, karena setelah menginput data astronomi yang dibutuhkan maka otomatis menampilkan waktu shalat pada menu *prayer times* sehingga waktu pengerjaannya dapat dihitung dengan cepat.

---

<sup>14</sup> Jayusman, “Jadwal Sholat Hasil Konversi Koreksian Daerah: Antara Kepentingan Efisiensi dan Akurasi”, h. 204

- 3) Dapat menghitung jumlah hari dalam jangka waktu yang ditentukan

Pada menu “*date*” di program *accurate times* Muhammad Odeh dapat menghitung jumlah hari dalam jangka waktu yang ditentukan oleh *user* misalnya menentukan awal waktu shalat dalam jangka waktu 1 bulan bahkan 1 tahun.

- 4) Dapat memasukkan data pada wilayah yang akan dicari

Pada menu “*location*” yang bertujuan untuk memilih lokasi yang tersedia dan dapat menginput data lokasi jika lokasi yang diinginkan tidak tersedia pada menu tersebut. Misalnya lokasi yang diambil adalah Makassar, maka pada menu “*location*” *user* dapat memasukkan data lokasi Makassar, begitupun untuk lokasi lainnya.

- 5) Dapat memberikan panggilan adzan otomatis

Kelebihan selanjutnya yaitu dapat memberikan panggilan adzan otomatis yang diluncurkan beberapa menit sebelum adzan yang sebenarnya, sehingga yang melaksanakan shalat dapat bersiap.<sup>15</sup>

### **C. Sisi Keunggulan Metode Hisab Trigonometri dan Program Accurate Times Muhammad Odeh**

Berdasarkan kelemahan dan keistimewaan antara metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh maka terdapat sisi keunggulan dari masing-masing kedua metode tersebut yaitu sebagai berikut :

#### **1. Sisi Keunggulan Hisab Trigonometri**

- a. Menghitung lengkap awal waktu shalat

Menghitung lengkap awal waktu shalat seperti waktu shalat fajar/subuh, syuruq/terbit, dhuha, dzuhur, ashar, margib, dan isya dapat dilakukan dengan menggunakan hisab trigonometri, sedangkan pada program *accurate times*

---

<sup>15</sup> “Accurate Times 5.6”, software.informer (April, 2021). <http://accurate-times.software.informer.com/5.3/> (Akses 23 April 2021)



Muhammad Odeh tidak terdapat waktu shalat dhuha pada menu “*prayer time*”. Sehingga hisab trigonometri unggul dalam menghitung lengkap waktu shalat.

b. Pencarian data yang dibutuhkan

Dalam mencari data yang dibutuhkan disini hisab trigonometri mudah didapatkan. Karena pada program *accurate times* Muhammad Odeh untuk data *elevation* susah didapatkan, sedangkan hisab trigonometri menggunakan ketentuan ketinggian matahari pada waktu shalat dzuhur  $0^\circ$ , waktu shalat ashar  $\cotan h = \tan (\mu - \delta) + 1$ , waktu shalat magrib  $-1^\circ$ , waktu shalat isya  $-18^\circ$ , waktu shalat subuh  $-20^\circ$ , *syuruq/terbit*  $-1^\circ$ , dan waktu shalat dhuha  $4^\circ 30'$ .<sup>16</sup> Sehingga hisab trigonometri tinggal memasukkan data ketinggian matahari pada waktu shalat tersebut ke dalam rumus trigonometri, kecuali waktu shalat ashar yang memiliki rumus untuk mendapatkan ketinggian matahari.

## 2. Sisi Keunggulan Program *accurate times* Muhammad Odeh

a. Menghitung awal waktu shalat lebih dari 1 hari atau dalam jangka waktu tertentu

Dalam menentukan awal waktu shalat untuk jangka waktu tertentu misalnya 1 bulan, disini program *accurate times* Muhammad Odeh unggul dibandingkan hisab trigonometri. Karena pengerjaan dengan hisab trigonometri yang cukup lama, sehingga menentukan waktu shalat selama 1 bulan akan memakan waktu yang lama dibandingkan dengan program *accurate times* Muhammad Odeh.

b. Program *accurate times* Muhammad Odeh lebih cepat

Penentuan awal waktu shalat pada program *accurate times* Muhammad Odeh lebih cepat dibandingkan pada hisab trigonometri. Karena program *accurate times* Muhammad Odeh setelah memasukkan data astronomi yang dibutuhkan akan

---

<sup>16</sup> A. Jamil, *Ilmu Falak* (cet. iv, Jakarta: Amzah, 2016), h. 73



otomatis terhitung pada menu “*prayer time*”, sedangkan hisab trigonometri dalam mengerjakan rumus memakan waktu yang lama. Sehingga dalam pengerjaan penentuan awal waktu shalat dapat menghitung dengan waktu yang cepat, program *accurate times* Muhammad Odeh lebih unggul dibandingkan hisab trigonometri.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Hisab trigonometri merupakan suatu perhitungan menggunakan rumus dari ilmu ukur segitiga bola. Sedangkan program *accurate times* Muhammad Odeh merupakan sebuah program yang diangkat Kementerian Urusan Islam Yordania dalam menentukan jadwal shalat di Yordania yang dibuat oleh Muhammad Odeh dijalankan pada sistem operasi windows. Untuk penerapannya, program *accurate times* Muhammad Odeh sudah diterapkan di Kementerian Urusan Islam Yordania dalam menetapkan awal waktu shalat. Tetapi di Indonesia sendiri belum diterapkan begitupun metode hisab trigonometri.

Berdasarkan hasil perbandingan antara metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kedua metode ini memiliki persamaan dan perbedaan yang tidak jauh berbeda. Dimana perbedaannya hanya berkisaran 1-2 menit di beberapa waktu shalat.
2. Masing-masing memiliki kelebihan, kelemahan serta keunggulan diantaranya yaitu hisab trigonometri dapat menghitung lengkap waktu shalat sedangkan program *accurate times* Muhammad Odeh hanya dapat menghitung awal waktu subuh, *syuruq*, dzuhur, ashar, magrib dan isya. Kemudian program *accurate times* Muhammad Odeh dapat menentukan awal waktu shalat dengan cepat sedangkan hisab trigonometri memakan waktu yang lama.
3. Perbandingan kedua metode ini penting karena hisab trigonometri merupakan pengetahuan dasar dalam menentukan awal waktu shalat, dan program

*accurate times* dapat menjadi pengevaluasian dari hasil perhitungan yang dilakukan pada hisab trigonometri.

## **B. Implikasi Penelitian**

Saran yang penulis berikan pada penentuan awal waktu shalat dengan metode hisab trigonometri dan program *accurate times* Muhammad Odeh yaitu :

1. Dalam menghitung awal waktu shalat dengan menggunakan metode hisab trigonometri lebih berhati-hati lagi dalam menggunakan kalkulator *scientific* karena sering terjadi kesalahan dalam penginputan nilai dari fungsi trigonometri.
2. Pada program *accurate times* Muhammad Odeh dalam menginput data-data astronomi harus lebih teliti karena biasanya terdapat beberapa data astronomi yang tidak terinput sehingga terjadi perbedaan yang sangat jauh dalam menentukan awal waktu shalat.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Al-Falfi, Syeikh Sulaiman Ahmad Yahya. *Fikih Sunnah Sayyid Sabiq*. Cet. I; Jakarta: Daarul Fath Lil I'lamil Arabi, 2013
- Ali, M. Sayuthi. *Ilmu Falak*. cet. i; Jakarta: PT Raja Grafindo, 1997
- Alim, Zezen Zainal Alim. *The Power Of Shalat Dhuha*. cet. i; Jakarta: Qultum Media, 2008.
- Al-Jazairi, Abu Bakar. *Ensiklopedia Muslim*. Cet. xxii; Jakarta: PT Darul Falah, 2000
- Al-Jaziri, Syeikh Abdurrahman. *Kitab Shalat Fikih Empat Mahzab*. Jakarta: Hikmah, 2005
- Ar-Rahbawi, Abdul Qadir. *Fikih Shalat Empat Madzhab*. Cet. vii; Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017
- Ar-Rahbawi, Syaikh Abdul Qadir Ar-Rahbawi. *Panduan Lengkap Shalat Menurut Empat Mazhab*. Cet. I; Jakarta Timur: Pustaka Al-Kausar, 2007
- Az-Zibari, Syaikh DR. Iyad Kamil Ibrahim. *Fikih Tadarruj*. cet. i; Jakarta Timur: Pustaka Al-Kausar, 2019.
- Bashori, Muh. Hadi. *Penanggalan Islam*. t.c; Jakarta: Penerbit PT Elex Media Komputindo, 2013
- Bashori, Muhammad Hadi. *Pengantar Ilmu Falak*. Cet. I; Jakarta Timur: Pustaka Al-Kausar, 2015
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Pengantar Ilmu Falak Teori, Praktek, dan Fikih* . Cet. I; Depok: Rajawai Pers, 2018
- Hudi, *Ilmu Falak Waktu Salat dan Arah Kiblat*. Cet. ii; Pekeng: Unisnu Press, 2020.
- Irmawati, Dwi Agustin. *Media Pembelajaran Matematika*. t.c; Tulungagung: Pernal edukreatif, 2020
- Jamil, A. *Ilmu Falak*. cet. i; Jakarta: Amzah, 2009
- Jamil, A. *Ilmu Falak*. cet. iv; Jakarta: Amzah, 2016
- Kadir, A. *Formula Baru Ilmu Falak*. cet. ii; Jakarta: Amzah, 2018
- Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. cet. x; Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2010
- Kementrian Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Jakarta: PT Dharma Karsa Utama, 2015
- Kementrian Agama RI, *Ephimeris Hisab Rukyat 2021*. t.c; Jakarta: t.p, 2021
- Kurniawan, Reiza Farandika. *Rahasia Gerakan Shalat Sembuhkan Berbagai Penyakit & Jantung*. t.c; t.t: Lembaran Langit Indonesia, 2014
- Marpaung, Watni. *Pengantar Ilmu Falak*. Cet. I; Jakarta: Prenada Media, 2015

- Padil, Abbas. *Ilmu Falak*. cet. i; Gowa: Alauddin University Press, 2012
- Pandu Pribadi, *Buku Panduan Eksperimen Penentuan Awal Waktu Shalat Subuh dan Isya Berbasis Perbandingan Tingkat Kecerlangan Langit*. t.c; Yogyakarta: K-Media, 2019
- Quluub, Siti Tatmainul. *Ilmu Falak : Dari Sejarah KeTeori dan Aplikasi*. cet. i; Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2017
- Sabiq, Sayid. *Fikih Sunnah*. Bandung: Al Ma'arif, 1987, 2010
- Sarwat, Ahmad. *Ensiklopedia Fikih Indonesia 3: Shalat*. Jakarta : PT Gramedia, 2019
- Suma, Muhammad Amin. *Tafsir Ahkam Ayat-ayat Ibadah*.Cet. I; Tangerang: Lentera Hati, 2016
- Switri, Endang. Apriyanti, & Sri Safrina. *Pembinaan Ibadah Sholat*. Cet. I; Jawa Timur: Qiara Media, 2020.
- Syarif, Muh. Rasywan. *Ilmu Falak Integrasi Agama dan Sains*.cet. i; Gowa: Alauddin University Press, 2020.
- Syarif, Muh. Rasywan. *Perkembangan Perumusan Kalender Islam Internasional Studi Atas Pemikiran Mohammad Ilyas*.cet. i; Tangerang Selatan: Gaung Persada, 2019.
- Uwaidah, Syaikh Kamil Muhammad Syeikh. *Fikih Wanita*. Cet. I; Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2008
- Wajdi, Firdaus & Luthfi Arif, *Superberkah Shalat Jum'at*. cet. I; Jakarta Selatan: Hikmah, 2008
- Zed, Mestika. *Metode Penelitian Kepustakaan*. cet. i; Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2008.

### **Jurnal, Skripsi, dan Makalah**

- Alimuddin, "Hisab Rukyat Waktu Shalat Dalam Hukum Islam (Perhitungan secara Astronomi Awal dan Akhir Waktu Shalat)", *Al-Daulah* 8, no. 1 (Juni, 2019): h. 38-51
- Alimuddin, "Perspektif Syar'i dan Sains Awal Waktu Shalat". *Al-Daulah* 1, no. 1 (Desember 2012): h. 122-130
- Alimuddin, "Sejarah Perkembangan Ilmu Falak", *Al-Daulah* 2, no. 2 (Desember, 2013): h. 181-194
- Amir, Rahma. "Metodologi Perumusan Awal Bulan Kamariyah Di Indonesia", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 80-104
- Chotban, Sippah. "Membaca Ulang Relasi Sains dan Agama dalam Perspektif Nalar Ilmu Falak", *Elfalaky* 4, no. 2 (2020): h. 222-232
- Fadilah, Muhammad. "Kajian Materi Doa pada Kitab Mabadi'ul Fiqiyyah Juz II dan Fiqih Kementerian Agama RI di MI Nahdlatussalam Anjir Serapat Kabupaten

- Kuala Kapuas". *Al-Mudarris* 2, no. 1 (2019), h. 111-123
- Fatmawati, dkk "Rumus Arah Kiblat Saadoeddin Djambek Perspektif Spherical Trigonometry", *Al-Marshad* 6, no. 2 (Desember, 2020), h. 149-161
- Hidayat, Muhammad. "Penyebab Perbedaan Hasil Perhitungan Jadwal Waktu Salat di Sumatera Utara", *Al-Marshad* 4, no. 2 (Desember, 2018): h. 204-218
- HL, Rahmatiah. "Dinamika Penentuan Bulan Ramadhan dan Syawal Pada Masyarakat Eksklusif Di Kabupaten Gowa", *Elfalaky* 3, no. 1 (2019): h. 1-30
- HL, Rahmatiah. "Urgensi Pengaruh Rotasi dan Revolusi Bumi Terhadap Waktu Shalat", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 59-79
- Ismail. "Metode Penentuan Awal Waktu Salat dalam Perspektif Ilmu Falak", *Islam Futura* 14, no. 2 (Februari, 2015): h. 221-229
- Izzuddin, Ahmad & 'Alamul Yaqin, "Analisis Nuzul Al-Qur'an dengan Gerhana Matahari Cincin Perspektif Astronomi", *Maghza* 4, no. 1 (2019): h. 123-133
- Jayusman, "Jadwal Sholat Hasil Konversi Koreksian Daerah: Antara Kepentingan Efisiensi dan Akurasi", *Yudisia* 5, no. 2, (Desember 2014) h. 187-215
- Muslifah, Siti. "Telaah Kritis Syafaqul Ahmar dan Syafaqul Abyadh Terhadap Akhir Maghrib dan Awal Isya'", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 25-45
- Nashiruddin, Muh. " Tinjauan Fikih dan Astronomi Penyatuan Matla': Menelusuri Pemikiran M.S Odeh tentang ragam penyatuan matla' 12, no. 2 (Desember, 2012): h. 179-192
- Rahmi, Nairul. "Penyatuan Zona Waktu dan Pengaruhnya Terhadap Penetapan Awal Waktu Shalat", *Juris* 13, no. 1 (2014): h. 76-82
- Raisal, Abu Yazid & Arwin Juli Rakhmadi. "Understanding the effect of revolution and rotation of the earth on prayer times using accurate times", *Ulul Albab* 4, no. 1, (Oktober 2020): h. 81-101
- Sado, Arino Bemi. "Waktu Shalat Dalam Perspektif Astronomi, Sebuah Integrasi Antara Sains dan Agama". *Muamalat* 7, no. 1 (Juni, 2015): h. 70-81
- Sulaeman, A Frangky. " Penentuan Awal Waktu Shalat". *Al-Syir'ah* 9, no. 2 (Juni, 2016): h. 2-13
- Syarif, Muh. Rasywan. "Ikhtiar Akademik Mohammad Ilyas Menuju Unifikasi Kalender Islam Internasional", *Elfalaky* 1, no. 1 (2017): h. 19-29
- Syarif, Muh. Rasywan. "Probematika Arah Kiblat dan Aplikasi Perhitungannya", *Hunafa* 9, no. 2 (Desember, 2012): h. 245-269
- Zulfadli. "Penentuan Awal Waktu Shalat Di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan (Perspektif Syar'i dan Ilmu Falaq)", *Skripsi*. Makassar: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Alauddin Makassar, 2014.
- Amri, Rupi'i. "Analisis Program *Accurate Times*". Makalah yang disajikan pada scribd di Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2014



## Internet

- “Accurate Times 5.6”, software.informer (April, 2021). <http://accurate-times.software.informer.com/5.3/> (Akses 23 April 2021)
- “Accurate Times”, FDMlib (Januari, 2021). <http://en.freedownloadmanager.org> (Akses 23 April 2021)
- “Apa itu Debugging dan Bagaimana Cara Kerjanya?”, *amporproject* (2021). <https://www.niagahoster.co.id/blog/debugging-adalah/> (Akses 10 Juli 2021)
- “Hisab (n.1)”. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus versi online/daring (dalam jaringan)*. <https://kbbi.web.id/hisab.html> (Akses 29 Desember 2020)
- “Ketinggian Untuk Pattallassang, Pattallassang, Gowa, Indonesia”, wordelevation (2021). <http://wordelevations.com/pattallassang-pattallassang-gowa-id-1006179589> (Akses 17 April 2021)
- “Langkah-langkah Menggunakan Teknik Analisis Data Kualitatif”, dqlab.id (2020). <https://www.dqlab.id/data-analisis-pahami-teknik-pengumpulan-data> (Akses 12 April 2021)
- “Perhitungan Waktu Shalat”, *Falak Abi* (2018). <https://falak-abi.id/perhitungan-waktu-shalat> (Akses 30 Desember 2020)
- “Quran Surah Hud Ayat 114”. *Tafsir Web*. <https://tafsirweb.com/3606-quran-surat-hud-ayat-114.html> (Akses 23 Juli 2020)
- “Tafsir Surah Al-Isra, ayat78-79”. *Tafsir Ibn Katsir* (2015). [www.ibnukatsironline.com](http://www.ibnukatsironline.com), (Akses 30 Desember 2020)
- “Teknik Pengumpulan Data dan Jenis-jenisnya Untuk Penelitian”, *kumparan.com* (2020). <https://kumparan.com/berita-update/teknik-pengumpulan-data-dan-jenis-jenisnya-untuk-penelitian-lusMO2uuF4O> (Akses 10 April 2021)
- “Waktu (2.n)”. *KBBI Daring*. <http://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/waktu> (Akses 30 Desember 2020).
- Ahmad, Anas. “Accurate Times 5.6.2”, blindhelp.net (Mei, 2019). <http://accurate-times.software.informer.com-562> (Akses 23 April 2021)
- Al-Khalafi, Syaikh Abdul Azhim bin Badawi. “Waktu-Waktu Dilarangnya Shalat”, *Almanhaj*. <https://almanhaj.or.id/1045-waktu-waktu-dilarangnya-shalat.html> (Akses 29 Desember 2020)
- Climber, Ibnu “Accurate Times”, blogspot (2013). <http://ibnuclimber.blogspot.com> (Akses 21 April 2021)
- Hariyanti, Mey. “Analisis Data Kualitatif Miles dan Huberman”, *kompasiana* (2015). <https://www.kompasiana.com> (Akses 12 April 2021)
- Odeh, Mohammad. “Accurate Times”, icoproject.org (Mei, 2019). <http://www.icoproject.org> (Akses 21 April 2021)
- Pungad, Gus “Mohammad Odeh dan Upaya Penyatuan Kalender Islam”, blogspot (Maret, 2008), <http://qamazaidun.blogspot.com/2008/03/mohammad-odeh-dan-upaya-penyatuan.html?m=1> (Akses 3 Februari 2021)

- Rapi, Ahmad. "Pengertian Deskriptif Menurut Para Ahli", *blogspot.com* (2016). <http://ahmadrapi01.blogspot.com/2016/09/pengertian-deskriptif-menurut-para-ahli.html?m=1> (Akses 10 April 2021)
- Salamadian. *Pembagian Waktu di Indonesia dan Daerahnya (WIB, WITA, WIT)*. <https://salamadian.com> (Akses 2 Januari 2021)
- Sugiyarto, Untung. "Tafsir Ibnu Katsir Surah Huud ayat 114-115". *Alqur'an Mulia* (2006). <https://alquranmulia.wordpress.com> (Akses 29 Desember 2020)
- Syakirman, "Pemikiran Mohammad Odeh Dalam Upaya Penyatuan Kalender Islam", *blogspot* (2010), <http://syakirman.blogspot.com> (Akses 3 Februari 2021)
- Tuasikal, Muhammad Abduh "Manhajus Salikin : Hadits Jibril Tentang Waktu Shalat, Waktu Shalat Zhuhur, Rumaysho.com (2018)". <https://rumaysho.com/18295-manhajus-salikin-hadits-jibril-tentang-waktu-shalat-waktu-shalat-zhuhur.html> (Akses 3 April 2021).
- Zaibaski, Sofyan. "Analisis dan Pengolahan Data Penelitian Kualitatif", *wordpress.com* (2012). <https://sofyanzaibaski.wordpress.com> (Akses 10 April 2021)



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap St Khalija lahir di Makassar pada tanggal 15 Januari 1999, anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Taskir dengan Ibu Nuraeni. Sekarang penulis bertempat tinggal di Dusun Tassilli, Desa Pattallassang, Kecamatan Pattallassang, Kabupaten Gowa.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDI Sanging-Sanging Kabupaten Gowa dan lulus pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan di sekolah menengah pertama di SMPN 2 Pattallassang Kabupaten Gowa dan lulus pada tahun 2014, lalu melanjutkan sekolah menengah atas di SMAN 1 Pattallassang Kabupaten Gowa dan lulus pada tahun 2017. Setelah selesai pendidikan sekolah, penulis melanjutkan pendidikan ke Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar pada tahun 2017 dan mengambil Program S1 Ilmu Falak pada Fakultas Syariah dan Hukum.

Selama menjadi mahasiswi di UIN Alauddin Makassar, penulis pernah mengikuti kegiatan pengamatan gerhana matahari sebagian yang bertempat di Masjid Agung Syeck Yusuf Gowa pada tahun 2019, pengamatan gerhana bulan total (*super blood moon*) pada tahun 2018 dan pengamatan gerhana bulan total pada tahun 2021 yang bertempat di Pantai Losari Makassar. Kemudian penulis juga pernah mengikuti seminar daring dengan tema “Mentadaburi Gerhana Matahari” yang dilaksanakan oleh Lembaga Rukyatul Hilal Indonesia Wilayah Sulawesi Selatan bekerja sama dengan HMJ Ilmu Falak UINAM, Astronom Amatir Makassar, dan Sekolah Astronomi Islam Indonesia pada tahun 2020, seminar online nasional dengan tema

“Prediksi 1 Ramadhan 1441 H” yang dilaksanakan oleh HMJ Ilmu Falak Walisongo, seminar daring Bincang Falak dengan tema “Seberapa Penting Kiblat?” yang dibawakan langsung oleh salah satu Dosen Ilmu Falak UIN Alauddin Makassar yaitu Dr. Rasywan Syarif, S.Hi., M.Si tahun 2021.

Selain mengikuti seminar dan kegiatan tentang Ilmu Falak, penulis juga pernah mengikuti pelatihan kelas “Cara Mudah membuat Situs untuk Bisnis Anda” yang dilaksanakan oleh Gapura Digital pada tahun 2019 dan mengikuti seminar daring yang dilaksanakan oleh HMJ Ilmu Falak UIN Alauddin Makassar dengan tema “Dari Perempuan Untuk Indonesia (Perspektif HAM)” pada tahun 2020. Kemudian penulis juga pernah mengikuti seminar Workshop Metodologi Penulisan Karya Tulis Ilmiah yang diselenggarakan oleh HMJ Ilmu Falak UIN Alauddin Makassar pada tahun 2020.

